

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

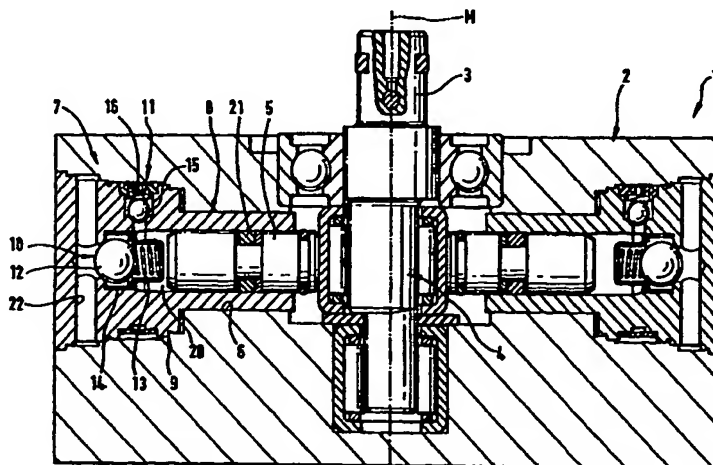
PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F04B 1/04, 53/10	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/42725 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. August 1999 (26.08.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/00866 (22) Internationales Anmeldedatum: 10. Februar 1999 (10.02.99) (30) Prioritätsdaten: 198 06 527.2 17. Februar 1998 (17.02.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RISCH, Stephan [DE/DE]; Bachgrund 3, D-64331 Weiterstadt (DE). HINZ, Axel [DE/DE]; An der Speichweise 8b, D-61267 Neu-Anspach (DE). REINARTZ, Hans-Dieter [DE/DE]; In der Römerstadt 169, D-60439 Frankfurt am Main (DE). STEFFES, Helmut [DE/DE]; Am See 22, D-65795 Hattersheim (DE). SONNENSCHNEIN, Georg [DE/DE]; Hauptstrasse 31, D-65760 Eschborn (DE). MÜLLER, Marco [DE/DE]; Zollstock 28, D-35633 Lahnau (DE). VOGEL, Günther [DE/DE]; Buchschlager Allee 11, D-63303 Dreieich (DE). GREIFF, Uwe [DE/DE]; In den Brühlwiesen 12, D-61352 Bad Homburg v.d.H. (DE). WAGNER, Christoph [DE/DE]; Kettelerstrasse 11,	D-61231 Bad Nauheim (DE). BÖING, Joachim [DE/DE]; Am Kunzengarten 14, D-65936 Frankfurt (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt (DE). (81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	

(54) Title: PISTON PUMP

(54) Bezeichnung: KOLBENPUMPE



(57) Abstract

The invention relates to a piston pump (1), especially for delivering fluid under pressure in hydraulic, anti-slip brake system, with at least one piston (5), a suction valve (10) and a pressure valve (11). The suction valve (10) and the pressure valve (11) are embodied in an independently actuated constructive element (7) enabling external testing of the suction and pressure valves (10; 11). Preferably, the constructive element (7) has a sleeve-like segment (8) in which the piston is guided (5).

(57) Zusammenfassung

Bei einer Kolbenpumpe (1), insbesondere zur Druckmittelförderung in hydraulischen, schlupfgeregelten Bremsanlagen, mit zumindest einem Kolben (5), einem Saugventil (10) und einem Druckventil (11), ergibt sich eine externe Prüfbarkeit der Saug- und Druckventile (10; 11) dadurch, daß das Saugventil (10) und das Druckventil (11) an einem eigenständig handhabbaren Bauelement (7) ausgebildet sind. Vorzugsweise weist das Bauelement (7) einen hülsenartigen Abschnitt (8) auf, in welchem der Kolben (5) geführt ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NR	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Kolbenpumpe

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kolbenpumpe, insbesondere zur Verwendung in hydraulischen, schlupfgeregelten Bremsanlagen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine derartige Kolbenpumpe ist beispielsweise aus der EP 0 631 050 B1 bekannt. Die Kolbenpumpe gemäß diesem Stand der Technik weist ein Druckventil und ein Saugventil auf, die beide örtlich und baulich voneinander getrennt, in einem Pumpengehäuse angeordnet sind. Die bekannten Druck- und Saugventile werden zudem zeitlich nacheinander in das Pumpengehäuse eingebaut und können im eingebauten Zustand nicht mehr geprüft werden. Aber auch vor dem Einbau ist eine optimale Prüfung der Ventile nur schwer möglich, da in diesem Fall die Verhältnisse im eingebauten Zustand möglichst genau simuliert werden müßten und die Ventile nur getrennt geprüft werden können.

Insbesondere aus den, in Zusammenhang mit den, in den Fig. 11 bis 19 der EP 0 631 050 offenbarten, Ausführungsbeispielen einer bekannten Kolbenpumpe ist ein als Kugelventil ausgebildetes Druckventil offenbart, bei dem die Kugel gegen einen, als Radialbohrung ausgebildeten Sitz unter Verwendung eines Ringmaterials vorgespannt wird. Dieses bekannte Druckventil weist Nachteile dahingehend auf, daß die Montage des Ringmaterials auf dem Ventilkörper des Druckventils aufwendig und dessen Befestigung nicht besonders stabil ist. Ferner ist bei dieser bekannten Anordnung ein Verdrehen des Ventilkörpers und damit ein Herausrutschen der Kugel auf dem Ventil Sitz oder eine Änderung der Vorspannkraft möglich.

- 2 -

Ferner ist in der EP 0 631 050 ein axial angeordnetes Saugventil offenbart, das durch eine, von einem Federkäfig gehaltene Schraubenfeder vorgespannt ist. Die Schraubenfeder und der Halteelement sind dabei auf der dem Druckraum zugewandten Seite des Saugventils angeordnet, weshalb die angesaugte Bremsflüssigkeit durch die Federwindungen hindurchgesaugt werden muß, was den Saugwiderstand entscheidend erhöht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden, und insbesondere eine Kolbenpumpe zu schaffen, bei der sowohl das Druckventil als auch das Saugventil vor dem Einbau in ein Pumpengehäuse, d.h. extern, montiert und geprüft werden können.

Diese erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Druckventil und das Saugventil in einem eigenständig handhabbaren Bauelement ausgebildet sind.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Druckventils und des Saugventils als eine, extern montierbare und prüfbare Ventilpatroneneinheit die Anzahl der verwendeten Teile sowie der Ausschuß von mangelhaften Ventilen, und damit die Herstellungskosten, gesenkt werden. Ferner ist bei der Erfindung vorteilhaft, daß die Zeit für die Montage der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe beträchtlich reduziert wird, wodurch die Kosten ebenfalls gesenkt werden. Durch die bauliche Zusammenfassung von Druck- und Saugventil ergibt sich überdies sowohl eine Raumersparnis als auch eine optimale Ausnutzung des im Pumpengehäuse für die Ventile verfügbaren Raumes. Die bauliche Zusammenfassung von Druck- und Saugventil gestattet eine einfache Verbohrung des Ventilkörpers, da keine separaten Ventile in dem Pumpenkörper untergebracht werden müssen.

- 3 -

Vorzugsweise weist das Bauelement einen Basisabschnitt und einen hülsenartig ausgebildeten Abschnitt auf, wobei insbesondere in dem hülsenartigen Abschnitt eine im wesentlichen axialen Bohrung aufweist, in welcher der Kolben geführt ist. Dadurch ist die Lauffläche des Kolbens unempfindlich gegen Verformungen, welche durch Bearbeitungsoperationen am Block auftreten. Ferner muß der Block nicht eloxiert werden, um eine Verschleißfestigkeit der Kolbenlaufbahn zu erhalten. Bei erhöhten Laufzeitanforderungen kann daher die Verschleißfestigkeit lediglich durch geeignete Werkstoffauswahl des Bauelements verbessert werden.

Eine besonders kostengünstige Ausführungsform der Erfindung ergibt sich dadurch, daß das Bauelement in dem Gehäuse der Kolbenpumpe durch Verstemmung oder Verclinchung befestigt ist.

Aus baulichen Gesichtspunkten, z. B. aus Gründen der Raumsparnis, ist vorteilhafterweise das Druckventil am hülsenartigen Abschnitt und das Saugventil am Basisabschnitt ausgebildet ist, wobei das Saugventil axial und das Druckventil radial zur Mittelachse am Bauelement angeordnet sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Bauelement aus Kunststoff, wie beispielsweise PEEK, hergestellt. Diese Materialwahl ist nicht nur aus Kostengründen bevorzugt, sondern bietet darüberhinaus den Vorteil der Möglichkeit, Elemente der Ventile mitanzuformen. Dabei besitzt die im wesentlichen axiale Bohrung vorzugsweise eine konische Form, um dem Materialkern herausziehen zu können. Vorteilhafterweise ist der Kolben ebenfalls konisch ausgebildet. Diese beiden Konen werden im Arbeitspunkt der Pumpe auf das Arbeitsspiel von Zylinderbohrung und Kolben eingestellt, um das geringstmögliche Spiel im Pumpenlauf zu erhalten.

Vorzugsweise weist das Bauelement einen im wesentlichen konstanten Durchmesser auf, so daß eine einfache Verbohrung im Pumpengehäuse ausreicht, um das Bauelement darin aufzunehmen und zu befestigen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Basisabschnitt als separates Bauteil ausgebildet. Die Mehrkosten für diese zweiteilige Ausbildung des Bauelements werden aufgrund der ansonsten mit der Befestigung des Saugventils in dem Bauelement, aufgrund des geringen Durchmessers der Zylinderbohrung, verbundenen Kosten und Fertigungsprobleme, mehr als kompensiert.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausbildung der vorliegenden Erfindung weist das Druckventil einen Ventilschließkörper und einen Ventilsitz auf, wobei der Ventilschließkörper durch ein Vorspannelement gegen seinen Ventilsitz vorgespannt ist. Dabei können das Vorspannelement und der Ventilschließkörper einstückig ausgebildet sein. Dadurch wird ein Herausfallen des Ventilschließkörpers während der Montage und des Betriebs verhindert.

Vorteilhafterweise ist das Vorspannelement an dem Bauelement befestigt. Ferner ist bevorzugt, daß das Vorspannelement an einer auf das Bauelement aufsteckbaren Klammer, insbesondere als Zunge, ausgebildet ist. Die Zunge kann mit der Herstellung der Klammer, z. B. durch Ausstanzen, hergestellt werden. Ferner wird durch die Zunge sichergestellt, daß der Anpreßdruck auf den Ventilschließkörper stets senkrecht ist, um einen Verschleiß des Ventilsitzes zu verhindern.

Vorteilhafterweise ist die Klammer auf das Bauelement aufschiebbar ist. Bei einer derartigen Ausbildung wird die Vor-

spannung auf den Ventilschließkörper nicht beeinträchtigt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Klammer zwei im wesentlichen senkrecht zueinander ausgebildete Abschnitte aufweist, wobei der erste Abschnitt über das Bauelement aufgeschoben ist und der zweite Abschnitt zur Vorspannung des Ventilschließkörpers vorgesehen ist. Dadurch sind keine besonderen Befestigungsmittel an dem Bauelement erforderlich und beim Einbau wird der zur Vorspannung dienende Teil der Klammer nicht beansprucht, was eine optimale federnde Wirkung vorsieht. Vorzugsweise weist der zweite Abschnitt eine im wesentlichen um 180 Grad gebogenen Zunge auf. Dadurch kann eine maximale federnde Länge bei minimalem Platzbedarf erreicht werden.

Gemäß einer bevorzugten Variante der Erfindung ist der Ventilsitz an einer Bohrung ausgebildet, wobei der Ventilschließkörper einen Führungsabschnitt zur Führung des Ventilschließkörpers in der Bohrung aufweist. Dadurch ergibt sich neben einer Vereinfachung der Montage ebenfalls eine Geräuschverringerung, da der Führungsabschnitt während des Betriebs in der Bohrung reibt, wodurch eine zur Geräuschbildung führende Schwingung des Ventilschließkörpers gedämpft wird.

Mit besonderem Vorteil ist dabei das Vorspannelement als Blattfeder ausgebildet, die sich vorzugsweise in Längsrichtung des Bauelementes erstreckt. Dabei ist die Blattfeder insbesondere außerhalb ihrer Biegezone am Bauelement befestigt.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist das Saugventil der Kolbenpumpe einen Ventilschließkörper und ein Federelement zur Vorspannung des Ventilschließkörpers gegen seinen Ventilsitz, auf, wobei das Federelement auf der Saugseite des

- 6 -

Saugventils angeordnet ist. Dadurch wird der Strömungswiderstand beim Ansaugen von Bremsflüssigkeit entscheidend verringert, da diese nicht mehr an dem Federelement vorbei, beispielsweise durch die Windungen einer Schraubenfeder, gesaugt werden muß.

Vorteilhafterweise weist der Ventilschließkörper einen Dichtabschnitt und einen Führungsabschnitt auf. Ein zusätzliches Halteelement für das Federelement wird eingespart, wenn an der Außenseite des Führungsabschnitts Mittel zur Lagerung eines Endes des Federelements ausgebildet sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, die eine Vormontage des Saugventils gestattet, ist ein Element vorgesehen ist, an dem der Ventilsitz für das Saugventil ausgebildet ist, und das ferner Lagermittel zur Lagerung des anderen Endes des Federelements aufweist.

Die Erfindung sowie weitere Vorteile und Ausgestaltungen derselben werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. In den Zeichnungen bezeichnen dieselben oder ähnliche Bezugszeichen die gleichen oder entsprechenden Elemente. Es sei bemerkt, daß in der folgenden Figurenbeschreibung insbesondere auf die Unterschiede der verschiedenen Ausführungsbeispiele eingegangen wird. Hinsichtlich der Gemeinsamkeiten wird daher im allgemeinen auf die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele verwiesen. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe;

Fig. 2 eine schematische Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone bzw. eines Bauelementes

gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Querschnittsansicht entlang der Linie III-III von Fig. 2;

Fig. 4 eine Einzelansicht einer Halteklammer mit einer Feder gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 und 3;

Fig. 5 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 eine schematische Längsschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Bauelementes bzw. einer Ventilpatrone gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 eine schematische Querschnittsansicht ohne Hintergrund entlang der Linie VIII-VIII in Fig. 7;

Fig. 9 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 10 eine Längsschnittsansicht eines Teilabschnitts einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

- Fig. 11 eine schematische Querschnittsansicht entlang der Linie XI-XI von Fig. 10;
- Fig. 12 eine Draufsicht auf das Druckventil der erfindungsgemäße Ventilpatrone gemäß Fig. 10;
- Fig. 13 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 14 eine Querschnittsansicht entlang der Linie XIV-XIV der Fig. 13;
- Fig. 15 eine schematische Querschnittsansicht entlang der Linie XV-XV der Fig. 13;
- Fig. 16 eine schematische Draufsicht auf die erfindungsgemäße Ventilpatrone gemäß Fig. 13;
- Fig. 17 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem achten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 18 eine schematische Querschnittsansicht entlang der Linie XVIII-XVIII der Fig. 17;
- Fig. 19 eine schematische Längsschnittsansicht eines Teils einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem neunten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 20 eine schematische Querschnittsansicht entlang der Linie XX-XX der Fig. 19;

- Fig. 21 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem zehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 22 eine schematische Querschnittsansicht entlang der Linie XXII-XXII der Fig. 21;
- Fig. 23 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem elften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 24 eine schematische Seitenansicht auf das, in Fig. 23 dargestellte, elfte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 25 eine schematische Ansicht von oben auf das, in Fig. 23 dargestellte, elfte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 26 eine schematische, perspektivische Ansicht auf das, in Fig. 23 dargestellte, elfte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 27 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem zwölften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 28 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem dreizehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 29 eine schematische Querschnittsansicht entlang der Linie XXIX-XXIX der Fig. 28;

- Fig. 30 eine schematische Ansicht von oben auf das, in Fig. 28 gezeigte dreizehnte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 31 eine schematische, perspektivische Ansicht der Halteklammer zur Verwendung bei dem, in den Fig. 28 bis 30 dargestellten, dreizehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 32 eine schematische, perspektivische Ansicht auf eine Variante zu der in Fig. 31 dargestellten Halteklammer;
- Fig. 33 eine schematische Querschnittsansicht, entsprechend der Darstellung in Fig. 29, welche die Befestigung der in Fig. 32 gezeigten Halteklammer zeigt;
- Fig. 34 eine schematische Explosionsansicht im Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem vierzehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 35 eine schematische Längsschnittsansicht der zusammengebauten Ventilpatrone gemäß Fig. 34;
- Fig. 36 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem fünfzehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 37 eine schematische, perspektivische Ansicht einer weggebrochenen Darstellung der Ventilpatrone gemäß Fig. 36;
- Fig. 38 eine schematische Querschnittsansicht des Ventil-

- 11 -

körpers gemäß dem, in den Fig. 36 und 37 dargestellten, fünfzehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 39 eine schematische Ansicht von der Seite auf den erfindungsgemäßen Ventilkörper gemäß Fig. 38;

Fig. 40 eine schematische, perspektivische Ansicht auf den Ventilkörper gemäß den Fig. 38 und 39;

Fig. 41 eine schematische Ansicht von oben auf den Ventilkörper der Fig. 38 bis 40;

Fig. 42 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem sechzehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 43 eine schematische Querschnittsansicht entlang der Linie XLIII-XLIII der Fig. 42;

Fig. 44 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem siebzehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 45 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem achtzehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 46 eine schematische Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem neunzehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 47 eine schematische Längsschnittsansicht einer Ventilpatrone gemäß einem zwanzigsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

spiel der vorliegenden Erfindung;

- Fig. 48 eine schematische, perspektivische Ansicht auf eine Halteklammer zur Verwendung bei dem, in Fig. 47 gezeigten, zwanzigsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 49 eine Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem einundzwanzigsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 50 eine Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem zweiundzwanzigsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 51 eine Draufsicht auf die Ventilpatrone nach Fig. 50 mit einem erfindungsgemäßen Druckventil;
- Fig. 52 eine schematische Seitenansicht einer Blattfeder des Druckventils von Fig. 52;
- Fig. 53 eine Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem dreiundzwanzigsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 54 eine Draufsicht auf die Ventilpatrone nach Fig. 53 mit einem erfindungsgemäßen Druckventil;
- Fig. 55 eine schematische Seitenansicht einer Blattfeder des Druckventils von Fig. 55;
- Fig. 56 eine Längsschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone gemäß einem vierundzwanzigsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 57 eine Seitenansicht der Ventilpatrone nach Fig. 56 mit einem erfindungsgemäßen Druckventil; und

Fig. 58 eine Querschnittsansicht mit Ventilpatrone, Kolben und Blattfeder des Druckventils aus Fig. 57 entlang der Linie A-A.

In Fig. 1 ist schematisch eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe 1 dargestellt, die insbesondere zur Verwendung in einer ABS (Anti-Blockier-System), ASR (Antriebs-Schlupf-Regelung) oder ESP (Elektronisches Stabilitäts-Programm) -Anlage einer geregelten Fahrzeugbremse geeignet ist. Die Kolbenpumpe 1 ist gemäß der Schnittansicht der Fig. 1 im wesentlichen symmetrisch zur Mittellinie M aufgebaut. In ihrem Gehäuse 2 weist die Kolbenpumpe 1 eine von einem (nicht dargestellten) Elektromotor angetriebene Antriebswelle 3 auf. Ein an der Antriebswelle 3 angeordneter Exzenter 4 liegt an Pumpenkolben 5 an, die beispielsweise über einen Kuppelring miteinander verbunden sind. Durch den Exzenter 4 wird die Drehbewegung der Antriebswelle 3 in eine Hubbewegung der Kolben 5 umgesetzt.

Das Pumpengehäuse 2 weist desweiteren wenigstens eine, vorzugsweise gestufte, Bohrung 6 auf, in der jeweils ein Bauelement bzw. eine Ventilpatrone 7 angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist das Bauelement 7 druckdicht, insbesondere mittels Verstemmen oder Verclinchen, im Pumpengehäuse 2 befestigt. Die Ventilpatrone 7 ist vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt, kann aber auch aus einem anderen geeigneten Material bestehen. Die Ventilpatrone bzw. das Bauelement 7 weist einen bezüglich der Mittellinie M inneren, im wesentlichen hülsenförmigen Abschnitt 8 und einen bezüglich der Mittellinie M äußeren Abschnitt oder Basisabschnitt 9 auf. Der hülsenförmige Abschnitt 8, der auch als An- oder Fortsatz der Patrone 7

- 14 -

bezeichnet werden kann, dient erfindungsgemäß als Führung oder Lauffläche für den Pumpenkolben 5.

An dem Bauelement 7 sind erfindungsgemäß Ventilsitze für ein druckgesteuertes Saugventil 10 und ein druckgesteuertes Druckventil 11 ausgebildet. Das Saugventil 10 weist einen Ventilschließkörper 12 auf, der von einer Druckfeder 13 gegen seinen an der Patrone 7 ausgebildeten Ventilsitz gedrückt wird. Ferner ist ein vorzugsweise topfförmig ausgebildetes Halteelement 14 zur Führung, Lagerung und Halterung der Druckfeder 13 in der Ventilpatrone 7 vorgesehen, wobei das Halteelement 14 insbesondere form- oder kraftschlüssig an der Patrone 7 befestigt ist. Im Halteelement 14 ist zumindest eine Öffnung 24 zum Durchtritt von Hydraulik- bzw. Bremflüssigkeit vorgesehen.

Das Druckventil 11 weist einen Ventilschließkörper 15 auf, der ebenfalls von einer Druckfeder 16 gegen seinen Ventilsitz vorgespannt ist. Es sei bemerkt, daß gemäß Fig. 1 die Ventilschließkörper 12 und 15 als Kugeln und die Druckfedern 13 und 16 als Schraubenfedern ausgebildet sind, jedoch können anstelle der kugelförmigen Ventilschließkörper 12 und 15 auch anders geformte Ventilschließkörper vorgesehen sein. Ferner können die hier als Schraubenfedern ausgebildeten Druckfedern 13 und 16 auch andere geeignete Vorspann- oder Federmittel sein.

Der Darstellung der Fig. 1 entnimmt man desweiteren, daß das Saugventil 10 an einem axialen Ende eines Zylinderraums für den Pumpenkolben 5 ausgebildet ist. Das Druckventil 11 ist erfindungsgemäß im wesentlichen senkrecht dazu ausgebildet, d. h. die Öffnungs- bzw. Schließrichtung des Druckventils 11 ist bezogen auf den Zylinderraum im wesentlichen radial zur Öffnungs- bzw. Schließrichtung des Saugventils 10 vorgesehen.

- 15 -

In Fig. 1 ist das Druckventil 11 am Basisabschnitt 9 der Patrone bzw. des Bauelementes 7 angeordnet, es kann jedoch mit Vorteil auch am hülsenförmigen Abschnitt 8 vorgesehen sein.

Erfindungsgemäß ist die Ventilpatrone 7 als eine gesondert montier- und prüfbare Baueinheit ausgebildet. Die Ventilpatrone bzw. das Bauelement 7 kann somit in vorteilhafter Weise vor dem Einbau und außerhalb des Pumpengehäuses 2 zusammen mit dem Saugventil 10 und dem Druckventil 11 auf ihre Funktionsfähigkeit hin geprüft werden. Desweiteren läuft der Kolben 5 nicht direkt im Pumpengehäuse 2, sondern in der Ventilpatrone 7 und insbesondere im hülsenförmigen Abschnitt 8 der Patrone 7. Durch die Ausbildung des hülsenförmigen Abschnitts 8 an dem Bauelement 7 ist die Lauffläche des Pumpenkolbens 5 unempfindlich gegen Verformungen, Oberflächenfehler oder andere Ungleichmäßigkeiten, die durch Bearbeitungsoperationen am Gehäuse 2 auftreten könnten. Ferner muß die Kolbenlaufbohrung auch nicht mehr gehärtet oder eloxiert werden, um eine gewisse Verschleißfestigkeit der Laufbahn des Pumpenkolbens 5 zu erhalten. Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß bei erhöhten Anforderungen an die Kolbenpumpe 1, wie beispielsweise bei einem Einsatz in einer ASR- bzw. ESP-Anlage, die Kolbenpumpe 1 dahingehend angepaßt werden kann, daß einfach ein geeigneter Werkstoff für die Ventilpatrone 7 ausgewählt wird, anstatt eine aufwendige Änderung bzw. Bearbeitung des Gehäuses 2 vorzunehmen. Insbesondere werden hierdurch unterschiedliche Beschichtungs- bzw. Eloxatdicken für eine ABS- und eine ASR- oder ESP-Anlage vermieden.

Während des Betriebs der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe 1 wird in einer Druckhubphase, in der sich der Pumpenkolben 5 bezüglich der Mittelachse M nach außen bewegt, der Druck der Brems- bzw. Hydraulikflüssigkeit in einem Druckraum 20 er-

- 16 -

hört. Zu Dichtigkeitszwecken kann an einer am Pumpenkolben 5 ausgebildeten Nut umfangsmäßig zumindest eine Dichtung 21 vorgesehen sein. Bevorzugt ist die Dichtung jedoch in einer Nut am Außenumfang der Pumpenpatrone 7 angeordnet (in Fig. 1 nicht gezeigt). Die unter Druck stehende Flüssigkeit in dem Druckraum 20 drückt nun den Ventilschließkörper 15 des Druckventils 11 gegen die Vorspannung der Druckfeder 16 von seinem Sitz weg, wodurch unter Druck stehende Flüssigkeit zu einem (nicht dargestellten) Druckmittelverbraucher, z.B. den Radbremsen eines Kraftfahrzeuges, übertragen wird. In dieser Phase wird das Saugventil 10 gegen seinen in der Ventilpatrone 7 ausgebildeten Sitz gedrückt und bleibt geschlossen. In einer nachfolgenden Saughubphase, während der sich der Pumpenkolben 5 bezüglich der Achse M nach innen bewegen, bleibt das Druckventil 11 geschlossen, d.h. der Ventilschließkörper 15 wird durch die Vorspannkraft der Druckfeder 16 gegen seinen Ventilsitz gedrückt. Während dieser Saughubphase wird durch die Volumenvergrößerung und der damit verbundenen Druckminderung der Flüssigkeit im Druckraum 20 das Saugventil 10 geöffnet. Dann wird Hydraulikflüssigkeit, vorzugsweise aus einem nicht dargestellten Niederdruckspeicher, über den Kanal 22 in den Druckraum 20 angesaugt.

In Zusammenhang mit den Fig. 2 bis 4 wird im folgenden der Aufbau des Druckventils 11 eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Ventilpatrone 7 näher erläutert. In dem Abschnitt 9 der Ventilpatrone bzw. des Bauelementes 7 ist eine im wesentlichen senkrecht oder radial zu einer Längsachse L der Patrone 7 ausgebildete, und vorzugsweise zweistufige Bohrung 23 vorgesehen. An der Stelle der Stufe der Bohrung 23 ist ein kegelstumpfförmiger Abschnitt ausgebildet, der als Ventilsitz für den Ventilschließkörper 15 dient. Eine vorzugsweise aus einem elastischen Material hergestellte Halteklammer 25 wird auf die Ventilpatrone 7 in Art einer

- 17 -

Schnappverbindung aufgesteckt und greift dabei in eine insbesondere zweistufige, umlaufende Nut 26 am äußeren Umfang der Ventilpatrone 7 ein. An der Halteklammer 25 ist die Druckfeder 16 vorgesehen, die zur Vorspannung des Ventilschließkörpers 15 gegen dessen Sitz dient. Die Halteklammer 25 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein im wesentlichen ringförmiges Element, das sich um den größten Teil des Außenumfangs der Ventilpatrone 7 herum erstreckt. Etwa mittig an der Halteklammer 25 ist eine Bohrung 27 ausgebildet, um im geöffneten Zustand des Druckventils 11 eine Strömungsverbindung zwischen dem Druckraum 20 und einem Druckmittelverbraucher vorzusehen. Auf der der Ventilpatrone 7 zugewandten Innenseite der Halteklammer 25 ist eine Ringnut 28 um die Bohrung 27 herum angeordnet, um die Druckfeder 16 aufzunehmen bzw. zu lagern, so daß die Druckfeder 16 in vorteilhafter Weise gemeinsam mit der Halteklammer 25 montiert werden kann.

In den Fig. 5 und 6 ist schematisch in einer Längsschnittansicht eine Ventilpatrone 7 gemäß einem zweiten bzw. dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von dem in Zusammenhang mit Fig. 2 erläuterten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone 7 im wesentlichen durch den Aufbau des Saugventils 10, d.h. insbesondere in der Ausbildung des Ventilschließkörpers 12 und des Halteelementes 14. Während der Ventilschließkörper 12 gemäß Fig. 6 eine halbkugelförmige Schließfläche aufweist und damit dem Ventilschließkörper 12 aus Fig. 2 entspricht, weist der Ventilschließkörper 12 gemäß Fig. 5 eine nahezu ebene Fläche auf, die gegebenenfalls mit einem Absatz versehen ist und mit dem an dem Bauelement 7 ausgebildeten Ventilsitz zusammenwirkt. Die Halteelemente 14 sind in Fig. 5 und 6 identisch und im wesentlichen in Form einer Scheibe ausgebildet, die beispielsweise in die Patrone 7 eingepreßt

oder auf andere Art und Weise mit dieser verbunden ist.

In Fig. 7 und 8 ist schematisch eine Ventilpatrone 7 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Man entnimmt der Fig. 7, daß die Ventilpatrone 7 einen hülsenförmigen Abschnitt 8 aufweist, in dem erfindungsgemäß der Pumpenkolben 5 geführt ist. Anstelle des bei den obigen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung benötigten Kuppelrings ist hier eine Druckfeder 30 vorgesehen, die zur Rückstellung des Kolbens 5 dient. Der Fig. 8, die einen Schnitt durch Fig. 7 entlang der Linie VIII-VIII darstellt, entnimmt man, daß zur Vorspannung des Ventilschließkörpers 15 des Druckventils 11 ein an der Ventilpatrone 7 durch eine Verstemmung V befestigtes Band 31 aus Federblech vorgesehen ist. Wenn man auf die Verstemmung V verzichtet, ist es aber auch denkbar, das Vorspannmittel für den Ventilschließkörper 15 integriert mit einer Halteklammer oder dergleichen auszubilden.

In Fig. 9 ist eine schematische Längsschnittsansicht einer Ventilpatrone 7 gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Im Unterschied zu den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen weist die Ventilpatrone bzw. das Bauelement 7 hier einen im wesentlichen konstanten Außendurchmesser auf. Zur Vorspannung des Ventilschließkörpers 15 des Druckventils 11 ist eine Blattfeder 32 vorgesehen, die im wesentlichen parallel zur Längsachse L der Patrone 7 angeordnet ist. An einem Ende ist die Blattfeder 32 umgebogen und in eine nahezu parallel zur Längsachse L ausgebildete Ausnehmung 33 eingesetzt. Die Spannung des gebogenen Endes hält die Blattfeder 32 in der Ausnehmung 33 fest. Die Blattfeder 32 drückt den Ventilschließkörper 15 immer senkrecht auf seinen Ventilsitz. Die Ventilpatrone 7 kann aus Stahl oder Kunststoff hergestellt sein. Bevorzugt ist eine

Herstellung der Ventilpatrone 7 aus Kunststoff, da es dabei möglich ist, die Ventilsitze während der Herstellung mitanzuformen, sowie die Lauffläche für den Pumpenkolben 5 zu integrieren. Da die Zylinderbohrung 34 bei einer aus Kunststoff hergestellten Ventilpatrone 7 vorzugsweise einen geringen Konus aufweist, um den Kern herausziehen zu können, wird der Pumpenkolben 5 mit dem gleichen Konus hergestellt. Diese beiden Konen werden im Arbeitspunkt der Kolbenpumpe 1 im Hinblick auf das Arbeitsspiel von Zylinderbohrung 34 und Pumpenkolben 5 eingestellt, um das geringstmögliche Spiel im Betrieb der Kolbenpumpe 1 zu erreichen. Ein Verschlußdeckel 35 wird druckdicht in das Pumpengehäuse 2 verstemmt, um eine Dichtung einzusparen.

In Zusammenhang mit den Fig. 10 bis 12 wird im folgenden ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone 7 beschrieben. In der Ventilpatrone 7 ist eine zweistufige, radiale Bohrung 39 ausgebildet. In dem äußeren Abschnitt der radialen Bohrung 39, der größer als der innere Abschnitt ausgebildet ist, ist ein Dichtring 40 eingesetzt, der als Ventilsitz für das Druckventil 11 dient. Der Dichtring 40 ist vorzugsweise aus einem festen Kunststoffmaterial, z.B. PEEK, hergestellt. Eine Blattfeder 41, die unter Vorspannung auf dem Dichtring 40 aufliegt, dient gleichzeitig als Ventilschließkörper und als Vorspannelement. Die Blattfeder 41 ist in axialer Richtung auf der Außenseite der Ventilpatrone 7 angeordnet und durch eine Schweißverbindung, eine Verstemmung oder dergleichen fest mit der Außenseite der Ventilpatrone 7 verbunden. Insbesondere in der Darstellung der Fig. 12 kann man erkennen, daß die Blattfeder 41 an einem Schweißpunkt S an der Ventilpatrone befestigt ist. Die Blattfeder 41 liegt bei einer geringen Vorspannung im wesentlichen eben auf dem Dichtring 40 auf. Alternativ zu der dargestellten Variante kann die Blattfeder 41 leicht gebogen sein, wo-

- 20 -

bei durch diese Biegung die Vorspannung auf den Dichtring 40 erzeugt wird. Ebenso könnte alternativ der Dichtring 40 und damit der Ventilsitz auch in radialer Richtung etwas höher als der Befestigungspunkt der planaren Blattfeder 41 sein, um dadurch eine Vorspannung der Blattfeder 41 zu erreichen. Das in den Fig. 10 bis 12 dargestellte, sechste Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Druckventils 11 hat den Vorteil einer sehr kompakten Bauweise und besteht lediglich aus drei Teilen. Das Druckventil 11 ist in der Ventilpatrone 7 integriert und kann im nicht-montierten Zustand geprüft werden. Es sei bemerkt, daß das in Zusammenhang mit den Fig. 10 bis 12 beschriebene sechste Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ebenfalls bei einer Hülsenpumpe verwendet werden kann.

In Zusammenhang mit den Fig. 13 bis 16 wird im folgenden ein siebtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ventilpatrone 7 beschrieben. Im Unterschied zu dem, in den Fig. 10 bis 12 gezeigten, sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist beim siebten Ausführungsbeispiel kein zusätzlich eingelegter Dichtring 40 als Ventilsitz vorgesehen. Stattdessen dient eine, um die Bohrung 39 ausgebildete, im wesentlichen ringförmige Wulst 42 als Ventilsitz. Insbesondere wenn die Ventilpatrone 7 aus Kunststoff, z.B. PEEK, hergestellt ist, kann die ringförmige Wulst 42, vorzugsweise bei einer Herstellung durch ein Spritzgußverfahren, bei der Herstellung der Ventilpatrone 7 mitangeformt werden. Falls die Ventilpatrone 7 mit einem Spritzgußverfahren hergestellt wurde, kann der Ventilsitz, d.h. die ringförmige Wulst 42, leicht geneigt sein, oder sogar leicht gebogen sein, und somit der Kontur der Blattfeder 41 angepaßt werden. Es sei bemerkt, daß das, in den Fig. 13 bis 16 gezeigte, siebte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, insbesondere die Ausbildung des Druckventils 11 auch bei einem Einsatz als

Hülsenpumpe verwendet werden kann.

In den Fig. 17 und 18 ist ein achttes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Das Druckventil 11 ist wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen in der Ventilpatrone 7 integriert. Die Bohrung 39 ist zweistufig ausgebildet. Die Stufenkante der Bohrung 39 dient als Ventilsitz für den als Kugel ausgebildeten Ventilschließkörper 15 des Druckventils 11. Zur Vorspannung des Ventilschließkörpers gegen dessen Ventilsitz ist ein elastisches Ringelement, z.B. der EPDM-Schlauch 45, vorgesehen, der den Ventilschließkörper 15 durch seine Elastizität niederhält und gegen den Ventilsitz drückt. Die Ventilpatrone weist eine Umfangsnut 46 auf, in die der EPDM-Schlauch 45 eingelegt und positioniert wird. Damit die Bremsflüssigkeit an einer definierten Stelle aus der Bohrung 39 austreten kann, ist eine axiale Fräsung 47 auf der Außenseite der Ventilpatrone 7 an der Stelle des Ventilschließkörpers 15, die sich beidseitig des Kanals 39 erstreckt, vorgesehen. Ferner ermöglicht die Fräsung 47 einen Druckausgleich, so daß der EPDM-Schlauch 45 bei einem konventionellen Bremsvorgang, d.h. einer Druckbeaufschlagung, welche die Kugel 15 gegen ihren Sitz drückt, nicht in die Bohrung 39 gedrückt wird. Das dargestellte Druckventil 11 besteht lediglich aus zwei Bauteilen, nämlich dem Ventilschließkörper 15 und dem EPDM-Schlauch 45, die sich beide einfach und kostengünstig herstellen lassen. Der Ventilschließkörper 15 ist vorzugsweise ein Normteil und der EPDM-Schlauch 45 kann von einem kommerziell erhältlichen EPDM-Schlauch auf das erforderliche Maß abgeschnitten werden. Neben der kompakten Bauweise ist bei diesem Ausführungsbeispiel besonders vorteilhaft, daß das Druckventil 11 mit wenig Toleranzen behaftet ist. Ein weiterer Vorteil des dargestellten Ausführungsbeispiels besteht darin, daß der Einbau nicht gerichtet erfolgen muß, was die Montage erleichtert. Der

EPDM-Schlauch 45 bildet in dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine zusätzliche Drossel- oder Engstelle in Strömungsrichtung hinter dem Druckventil 11, wodurch die Geräuschbildung beim Schließen des Ventils 11 verringert wird, was durch Versuche herausgefunden wurde.

In Zusammenhang mit den Fig. 19 und 20 wird im folgenden ein neuntes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erläutert. Das in den Fig. 19 und 20 dargestellte, neunte Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im allgemeinen dem, in den Fig. 17 und 18 dargestellten, achten Ausführungsbeispiel ähnlich, unterscheidet sich aber dahingehend, daß bei dieser Ausbildung des Druckventils 11 ein als Ventilschließkörper dienendes Ventilschließelement 44 mit dem EPDM-Schlauch fest verbunden ist, z.B. durch eine zwei-Komponenten-Technik oder durch eine Klebeverbindung. Das Ventilschließelement 44 und der EPDM-Schlauch 45 bilden dadurch eine vormontierte Einheit und können als ganzes über die Ventilpatrone 7 gezogen werden. Um die Positionierung zu erleichtern, ist vorzugsweise der EPDM-Schlauch 45 mit einer Nase 48 versehen, die in eine auf der Außenseite der Ventilpatrone 7 ausgebildeten Ausnehmung 49 einrastet. Das Ventilschließelement 44 ist bei dem neunten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung aus einem festen Kunststoffmaterial, z.B. PEEK, hergestellt, da dieses nicht ein Normteil ist, und eine aufwendigere Kontur im Vergleich zu dem, als Kugel ausgebildeten Ventilschließkörper 15 gemäß dem achten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung aufweist.

In den Fig. 21 und 22 ist ein zehntes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Im Unterschied zu dem neunten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist das Druckventil 11 als Plattenventil ausgebildet. Das flache Ventilschließelement 44 besitzt die Form ei-

ner Platte und ist aus einem Kunststoffmaterial, z.B. PEEK, hergestellt und fest mit dem EPDM-Schlauch 45 verbunden.

In den Fig. 23 bis 26 ist ein elftes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Die Ventilpatrone bzw. das Bauelement 7 gemäß dem elften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial, z.B. PEEK, hergestellt. Ein Vorspann- bzw. Ventilelement 50, das vorzugsweise ebenfalls aus einem Kunststoffmaterial, z.B. PEEK, hergestellt ist, weist vorzugsweise einstückig ein als Ventilschließkörper dienendes Schließelement 44 und einen zur Vorspannung dienenden Arm 51 auf. Das Schließelement 44 ist im wesentlichen kugelförmig ausgebildet. Der Arm 51 ist im wesentlichen flach und zungenförmig ausgebildet. Auf dem dem Schließelement 44 gegenüberliegenden Ende des Arms 51 ist das Ventilelement 50 an der Ventilpatrone 7 durch eine Schweißverbindung oder dergleichen befestigt. Um eine gute Schweißverbindung zwischen dem Ventilelement 50 und der Ventilpatrone 7 zu erreichen, bestehen beide vorzugsweise aus demselben Material. Der Arm 51 dient neben der Befestigung des Ventilelements 50 an der Ventilpatrone 7 auch dazu, eine Federkraft zur Vorspannung des Ventilschließkörpers 44 gegen seinen, als Bohrung 39 ausgebildeten Ventilsitz vorzusehen. Das Ventilelement 50 ist vorzugsweise ein Spritzgußteil. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Ventilelements 50, kann der Ventilschließkörper nicht, wie beim Stand der Technik, mehr durch einen Druckstoß aus dem Sitz gestoßen werden. Die Montage des Druckventils 11 erfolgt, indem man den Schließkörper 44 mit einem Niederhalter oder Stempel 54 auf den Ventilsitz drückt. Ein weiterer Niederhalter oder Stempel 55 drückt das, dem Abschnitt 50 gegenüberliegende, Ende des Arms 51 auf die Ventilpatrone 7 und verschweißt die beiden Bauteile miteinander. Durch das Niederhalten des Arms 51 wird eine Vorspannung des Arms 51

- 24 -

erreicht und im gleichen Arbeitsgang kann der Arm 51 mit der Ventilpatrone 7 verbunden werden. Das Niederhalten des Abschnitts 50 auf den Ventilsitz während des Schweißvorgangs garantiert einen schließenden Sitz des Abschnitts 50 auf den Ventilsitz. Es sei bemerkt, daß vorteilhafterweise die Toleranzen des Druckventils 11 durch einen Toleranzausgleich T bei der Schweißverbindung ausgeglichen werden können.

In Fig. 27 ist schematisch ein zwölftes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in Längsschnittsansicht dargestellt. Das in Fig. 27 dargestellte, zwölfte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist im allgemeinen ähnlich dem in Fig. 9 dargestellten, fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, unterscheidet sich aber dahingehend, daß die sich axial erstreckende Blattfeder 32 an einem nicht gebogenen Endabschnitt, gegenüberliegend der Kugel 15, durch eine Schweißverbindung S, z.B. mit einem Laser, oder eine Verstemmung V an der aus Metall hergestellten Ventilpatrone 7 befestigt ist.

In Zusammenhang mit den Fig. 28 bis 31 wird im folgenden ein dreizehntes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Das Druckventil 11 weist einen kugelförmigen Ventilschließkörper 15 auf, der gegen eine radiale Bohrung 39 mit einer Halteklammer 60 vorgespannt ist. Gemäß der Querschnittsansicht der Fig. 17 ist die Halteklammer 60 im wesentlichen U-förmig ausgebildet. Die Halteklammer 60 ist aus einem Blechband ausgestanzt und weist zwei Schenkelabschnitte 61 und 62 auf, in denen Aussparungen 63 bzw. 64 vorgesehen sind. Die Ventilpatrone 7 ist aus Kunststoff hergestellt und ist an ihren Seiten abgeflacht ausgebildet. Die Ventilpatrone 7 weist an ihren abgeflachten Seiten Vorsprünge 65 und 66, die auch als Nasen bezeichnet werden können, auf, welche bei der Herstellung der Ventilpatrone 7 mitangespritzt werden.

- 25 -

Die Aussparungen 63 und 64 in den Schenkelabschnitten 61 bzw. 62 der Halteklammer 60 sind in die seitlich auf der Ventilpatrone 7 ausgebildeten Vorsprünge 65 bzw. 66 eingerastet. In einem Basisabschnitt 67 der Halteklammer 60 ist eine Lasche 68, die auch als Federzunge bezeichnet werden kann, ausgebildet, die den Ventilschließkörper 15 unter Vorspannung gegen dessen Ventilsitz hält. Es sei bemerkt, daß die Aussparungen 63, 64 und die zur Ausbildung der Lasche 68 erforderliche Aussparung 70 gleichzeitig mit dem Ausstanzen der äußeren Kontur der Halteklammer 60 hergestellt werden. Anschließend werden die Schenkelabschnitte 61 und 62 gebogen. Es findet daher bei der Herstellung der Halteklammer 60 kein Verbiegen des Ventilvorspannelements, nämlich der Lasche 68, während der Herstellung statt. Beim Biegevorgang der Halteklammer 60 kann eine entsprechende, definierte Vorspannung der Schenkelabschnitte 61 und 62 gegenüber den abgeflachten Seiten der Ventilpatrone 7 vorgesehen werden, um ein Lösen der Halteklammer 60 von der Ventilpatrone 7 bzw. der Lasche 68 von dem Ventilschließkörper 15 zu verhindern. Der Darstellung der Fig. 30 und 31 entnimmt man, daß die Schenkelabschnitte 61 und 62 in etwa mittig an dem Basisabschnitt 67 der Halteklammer 60 ausgebildet sind und in etwa die halbe Breite des Basisabschnitts 67 besitzen.

In den Fig. 32 und 33 ist eine Variante zur Befestigung der Halteklammer 60 auf der Ventilpatrone 7 schematisch dargestellt. Man entnimmt den Fig. 32 und 33, daß gemäß dieser Variante die Enden 71 bzw. 72 der Schenkelabschnitte 61 und 62 umgebogen sind. Die gemäß dieser erfindungsgemäßen Variante im Querschnitt im wesentlichen rund ausgebildete Ventilpatrone 7 weist an ihrer Außenseite zwei Aussparungen 73 und 74 auf. Die radiale Bohrung 39 und die Aussparungen 73 bzw. 74 sind in etwa äquidistant um den Außenumfang der Ventilpatrone 7 angeordnet. Beim Aufsetzen der Halteklammer 60 auf

die Ventilpatrone 7 schnappen die umgebogenen Enden 71 und 72 in die entsprechend geformten Aussparungen 73 bzw. 74 ein. Ein Vorteil dieser Variante besteht darin, daß die erforderliche Biegung zum Einschnappen, um die Lasche 68 permanent unter Vorspannung auf die Ventilpatrone 7 zu pressen, vornehmlich in den schmalen Schenkelabschnitten 61 und 62 der Halteklammer 60 stattfindet. Ein Abheben der Federzunge 68 von dem Ventilschließkörper 15 kann somit durch die Formgebung der Schenkelabschnitte 61 und 62 verhindert werden.

Es sei bemerkt, daß durch die gewählte Art der Befestigung der Halteklammer 60 auf der Ventilpatrone 7 gemäß den Fig. 28-33 ein Verdrehen der Zunge 68 unmöglich ist.

In den Fig. 34 und 35 ist ein vierzehntes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Die Ventilpatrone 7 ist im wesentlichen zweiteilig ausgebildet und weist eine Hülse 77 und einen Verschlußdeckel 78 auf. In der Hülse 77 ist das Druckventil 11 im wesentlichen radial ausgebildet. In dem Verschlußdeckel 78 ist das Saugventil 10 im wesentlichen axial ausgebildet. Das Druckventil 11 und das Saugventil 10 sind im allgemeinen ähnlich zu zuvor beschriebenen Varianten der Erfindung aufgebaut. Die Ventilpatrone 7 wird in eine Aufnahmebohrung 79 in dem Pumpengehäuse 2 beispielsweise durch eine Verstemmung befestigt. Anschließend wird die Aufnahmebohrung 79 mit einem Verschlußdeckel 80 insbesondere durch Verstemmen druckdicht verschlossen. Vorzugsweise ist der Verschlußdeckel 78 mit einem O-Ring 81 gegen die Hülse 77 abgedichtet. Der O-Ring 81 ist allerdings nicht unbedingt erforderlich, da sich nur in der Druckaufbauphase eine Leckage einstellt. Im dem Fall, in dem keine Dichtung zwischen der Hülse 77 und dem Verschlußdeckel 78 verwendet wird, sollte die Passung zwischen diesen beiden Teilen einigemaßen schließend hergestellt werden. Es sei bemerkt, daß

die zweiteilige Ausbildung der Ventilpatrone 7 zunächst nachteilig erscheint, weil durch die größere Anzahl von Teilen die Kosten erhöht werden. Bei einer einteiligen Ausführung der Ventilpatrone 7, z. B. gemäß dem dreizehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, stellt allerdings das Befestigen des Saugventils 10 aufgrund des geringen Zylinderdurchmessers ein Fertigungs- und Kostenproblem dar. Insgesamt betrachtet könnte daher die zweiteilige Ausbildung der Ventilpatrone kostengünstiger und einfacher in der Fertigung sein.

In Zusammenhang mit den Fig. 36 bis 41 wird im folgenden ein fünfzehntes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Das radial in der Ventilpatrone 7 ausgebildete Druckventil 11 weist einen Ventilschließkörper 15 aus Kunststoff, z. B. PEEK, auf. Dies ist deshalb vorteilhaft, da sich ein Ventilschließkörper aus Stahl sich mit der Zeit in den Ventilsitz einarbeitet, was zu Undichtigkeiten des Druckventils 11 führt. Der Ventilschließkörper 15 weist einen oberen Abschnitt 85 mit einer auf dessen Oberseite ausgebildeten, leichten Wölbung 86 auf. Ferner weist der Ventilschließkörper 15 einen Führungsabschnitt 87 auf, der die Form eines Zapfens besitzt und in der radialen Bohrung 39 geführt ist. Der Führungsabschnitt 87 ist so geformt, daß Bremsflüssigkeit an diesem vorbeiströmen kann. Dazu weist der Führungsabschnitt 87 drei, um ca. 120 Grad versetzt ausgebildete Rippen 88 auf, die man am besten in den Darstellungen der Fig. 40 und 41 erkennen kann. Die Wölbung 86 dient dazu, den Führungsabschnitt 87 stets gegen die Innenfläche der Bohrung 39 zu drücken. Zwischen dem Abschnitt 85 und dem Führungsabschnitt 87 weist der Ventilschließkörper 15 einen Dichtabschnitt 89 auf, der flächig auf dem Ventilsitz abdichtet. Dazu ist der Dichtabschnitt 88 im wesentlichen kugelförmig ausgebildet. Der Führungsabschnitt 87 reibt beim Öffnen und Schließen

des Druckventils 11 an der Innenfläche der radialen Bohrung 39 und sorgt auf diese Weise für eine Dämpfung des Ventilschließkörpers 15. Dies ist deshalb vorteilhaft, weil insbesondere bei niedrigen Drehzahlen eines die Kolbenpumpe antreibenden Motors pfeifende Geräusche auftreten können, die vermutlich auf ein Schwingen des Ventilschließkörpers 15 zurückzuführen sind. Die der Bewegung des Führungsabschnitts 87 aufgeprägte Reibung sorgt somit für eine Reduzierung dieser Geräusche. Alternativ kann erfindungsgemäß diese Dämpfung bei der Verwendung einer Schraubendruckfeder anstelle der dargestellten Blattfeder 32 als Vorspannelement für das Druckventil 11 auch durch eine Verwendung einer konischen Feder, die ebenfalls eine Dämpfung durch Reibung an deren Windungen aufweist, erzeugt werden.

In den Fig. 42 und 43 ist ein sechzehntes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Die Ventilpatrone 7 weist ein hochdruckfestes Druckventil 11 auf. Wie bei dem elften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gemäß Fig. 23 ist ein einziges Element 90 vorgesehen, in dem ein Ventilschließkörper, Federmittel zur Vorspannung des Ventilschließkörpers und Befestigungsmittel zur Befestigung des Federmittels auf der Ventilpatrone 7 integriert sind. Das Element 90 ist durch ein Spritzgußverfahren aus einem hochtemperaturfesten Thermoplast-Kunststoff, z. B. PEEK, hergestellt. Das Element 90 weist einen Führungsabschnitt 91, einen Ventilschließabschnitt 92 und einen Haltebügelabschnitt 93 auf. Der Führungsabschnitt 91 ist im wesentlichen ein Zapfen mit vier kreuzförmig angeordneten Stegen 93 und dient zur Führung des kugelförmig ausgebildeten Ventilschließabschnitts 92. Die dargestellte Ausbildung des Führungsabschnitts 91 dient insbesondere zur Geräuschverminderung, wie oben bereits beschrieben wurde. Wie man in Fig. 43 erkennt, ist der Haltebügelabschnitt 93 im Querschnitt U-

- 29 -

förmig ausgebildet. Der Haltebügelabschnitt 93 weist eine Basis 94 und zwei dazu senkrecht gebogene Schenkel 95, 96 auf. An der Innenseite der Enden der Schenkel 95, 96 sind Rastnasen 97 bzw. 98 zur Befestigung des Elements 90 an der Ventilpatrone 7 ausgebildet. Die Ventilpatrone 7 weist an ihren Seiten Hinterschneidungen 99, 100 auf, in welche die Rastnasen 97 bzw. 98 einrasten. Das Element 90 kann somit durch ein einfaches Aufstecken auf die Ventilpatrone 7 an dieser befestigt werden. Es sei bemerkt, daß bei diesem Ausführungsbeispiel der Haltebügelabschnitt 93 in zwei Richtungen vorgespannt wird, so daß sich eine definierte Mindestanpreßkraft auf am Schließkörperabschnitt 92 und ein spielfreier Sitz der Rastnasen 97 und 98 in den Hinterschneidungen 99 bzw. 100 ergibt.

In den Fig. 44 und Fig. 45 sind ein siebzehntes und achtzehntes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung schematisch dargestellt. Die Ventilpatrone 7 weist ein strömungsgünstiges, leicht zu montierendes Saugventil 10 auf. Das Saugventil 10 weist einen aus einem hochtemperaturfesten Thermoplast-Kunststoff, z. B. PEEK, hergestellten Ventilschließkörper 12 auf. Der Ventilschließkörper 12 weist einen Dichtabschnitt 110 und einen Führungsabschnitt 111 auf. Der Dichtabschnitt 110 ist entsprechend seinem Ventilsitz konisch ausgebildet. Der Führungsabschnitt 111, der zur Führung des Ventilkörpers 12 in einer axialen Bohrung 113 in der Ventilpatrone 7 dient, weist vier axiale Rippen 114 auf, an deren Außenseite Vorsprünge 115 zur saugseitigen Lagerung eines Endes einer als Schraubenfeder ausgebildeten Druckfeder 116 ausgebildet sind. Das andere Ende der Druckfeder 116 ist ebenfalls saugseitig an einer in der Bohrung 113 ausgebildeten Stufe gelagert. Die dargestellten Ausführungsbeispiele sind deshalb besonders vorteilhaft, da ein ansonsten erforderliches Halteelement für die Druckfeder 116 eingespart

wird. Ferner bietet die Anordnung der Druckfeder 116 in einer Stufe der axialen Bohrung 113 den Vorteil, daß angesaugte Bremsflüssigkeit nicht durch die Windungen der Druckfeder 116 hindurch gesaugt werden muß, wodurch der Strömungswiderstand bei einem Saughub des Pumpenkolbens 5 entscheidend verringert wird.

Bei dem in Fig. 46 schematisch dargestellten neunzehnten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist der Ventil-sitz für das Saugventil 10, d. h. insbesondere die axiale Bohrung 113 nicht in der Ventilpatrone 7 sondern in einem gesonderten Ventilsitzelement 120 ausgebildet. Das Ventilsitzelement 120 wird in der Axialbohrung der Ventilpatrone 7 befestigt und gestattet somit eine Vormontage des Saugventils 10 außerhalb der Ventilpatrone 7.

In Zusammenhang mit den Fig. 47 und 48 wird im folgenden ein zwanzigstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Das Druckventil 11 weist einen kugelförmigen Ventilschließkörper 15 auf, der von einem Federabschnitt 130 einer an der Ventilpatrone 7 befestigten Halteklammer 131 aus Federblech gegen seinen in der radialen Bohrung 39 ausgebildeten Ventilsitz gedrückt wird. Die Halteklammer 131 weist, neben dem Federabschnitt 130, einen senkrecht dazu ausgebildeten, beinahe geschlossenen Ringabschnitt 132 auf, der zur Montage von vorne axial über die Ventilpatrone 7 gezogen wird und kraftschlüssig auf beinahe dem gesamten Außenumfang der Ventilpatrone 7 gehalten ist. Durch das axiale Aufziehen des Ringabschnitts 132 über die Ventilpatrone 7 wird nur der Ringabschnitt 132 geweitet, weshalb der Federabschnitt 130 auch nach der Befestigung eine große Klemmkraft aufweist. Der Federabschnitt 130 ist im wesentlichen U-förmig an der dem Ventilschließkörper 15 abgewandten Seite gebogen, um eine maximale federnde Länge bei minimaler Einbaulänge zu erzie-

- 31 -

len. Ferner ermöglicht die Biegung des Federabschnitts 130 um 180 Grad stets eine normale Anpreßung des Ventilschließkörpers 15 gegen seinen Ventilsitz. Eine schräge Anpreßung des Ventilschließkörpers 15 ist dahingehend nachteilig, daß eine schräge Krafteinleitung durch das Federelement zu einem einseitigen Verschleiß des Ventilsitzes führt. Dazu sei bemerkt, daß bei einigen, zuvor beschriebenen Varianten der Erfindung (vgl. insbesondere die Fig. 23, 28 und 34), die radiale Bohrung schräg ausgebildet ist, um den Ventilschließkörper 15 immer senkrecht gegen seinen Ventilsitz zu drücken.

Um ein axiales Verdrehen und eine Verschiebung der Halteklammer 131 auf der Ventilpatrone 7 zu verhindern, weist die Halteklammer 131 gemäß einem einundzwanzigsten, in Fig. 49 dargestellten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung einen in radialer Richtung U-förmig eingebogenen Abschnitt 140 auf, der in eine auf der Außenseite der Ventilpatrone 7 ausgebildeten Bohrung 141 einrastet. Die Bohrung 141 ist zwischen der radialen Bohrung 39 und dem U-förmig gebogenen Ende des Federabschnitts 130 angeordnet. Selbstverständlich können auch andere geeignete Mittel zur Zentrierung der Halteklammer 131, wie z. B. ein auf der Halteklammer 131 ausgebildeter Vorsprung, vorgesehen sein.

Die Ausbildung der Halteklammer 131 des Druckventils 11 gemäß den zwanzigsten und einundzwanzigsten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung ist deshalb besonders vorteilhaft, weil im Fall einer gehärteten Ventilpatrone 7 eine Befestigung eines Federelements, wie z. B. der Blattfeder 32 in Fig. 16, durch Verstemmen nicht möglich ist. Die Notwendigkeit der Verwendung einer gehärteten Ventilpatrone 7 ergibt sich daher, daß sich bei hohen Pumpendrücken, z. B. im Dauerlauf bei etwa 200 bar, der Pumpenkolben 5 in die Ventilpatrone 7 "ein-gräbt".

- 32 -

In den Fig. 50 bis 52 ist ein zweiundzwanzigstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die Ventilpatrone 7 ist erfindungsgemäß mit einem Saugventil 10 und einem Druckventil 11 als eigenständig handhabbares Bauelement ausgebildet. Mittels eines O-Ringes 145 kann die Ventilpatrone bzw. das Bauelement 7 druckdicht in ein nicht dargestelltes Pumpengehäuse eingesetzt werden. Die Anordnung des O-Ringes 145 an dieser Stelle ist dessen Anordnung am Kolben vorzuziehen, die bereits oben beschrieben worden ist. Das Druckventil 11 umfaßt eine Blattfeder 131, die, verglichen mit den vorherigen Ausführungsbeispielen, auf andere Art und Weise mit der Ventil- oder Pumpenpatrone 7 verbunden ist. -Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 9, 34 und 35 besteht beispielsweise das Problem, daß die insbesondere schräg gefräste Nut zur Aufnahme der dortigen Blattfeder des Druckventils 11 eine kostenintensive Fertigung der Nut an der dortigen Ventilpatrone 7 erfordert. Ist die Blattfeder, wie in den Fig. 10 bis 16, 23 bis 27 sowie 36 und 37 gezeigt, mit der Pumpenpatrone 7 verstemmt oder verschweißt, so wird die die Blattfeder in einem Bereich mit der Ventilpatrone 7 verbunden, an dem die höchste Beanspruchung auftritt.- Aus diesem Grunde wird in diesem Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, die Befestigung der Blattfeder 131 an der Ventilpatrone 7 aus der hochbeanspruchten Biegezone 146 der Feder 131 weg zu verlegen. Mit Vorteil weist die Blattfeder 131 hier zwei Abschnitte 147, 148 auf, die in eine Nut 149 der Patrone 7 eingreifen. Die Blattfeder 131 ist in vorteilhafter Weise mittels mehrerer Verstemmungsbereiche 150 an Absätzen 151 der Nut 149 mit der Patrone 7 verbunden. Die Verstemmung V erfolgt dabei in vorteilhafter Weise in ausreichendem Seitenabstand zur hochbeanspruchten Biegezone 146. Die Nut 149 kann kostengünstig, beispielsweise durch Drehen einer Metallpatrone oder Gießen einer Kunststoffpatrone, hergestellt sein.

Das dreiundzwanzigste Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung nach Fig. 53 bis 55 entspricht weitestgehend dem vorherigen, so daß hiermit vollinhaltlich darauf bezug genommen wird. Die Blattfeder 131 weist jedoch einen umgebogenen Federabschnitt 130 auf, so daß die federnde Länge der Feder 131 vergrößert ist. Dadurch kann die gesamte Blattfeder 131 kürzer gehalten werden.

Im vierundzwanzigsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung nach Fig. 56 bis 58 ist eine erfindungsgemäße Ventilpatrone 7 mit einem Pumpenkolben 5 und einer Blattfeder 131 dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Blattfeder 131 analog zum vorherigen Ausführungsbeispiel umgebogen und weist somit einen federnden Abschnitt 130 auf. Der Unterschied besteht darin, daß die Abschnitte 147, 148 der Feder 131 mit schenkelartigen Verlängerungen 152, 153 versehen sind, so daß die Feder 131 insbesondere zur Vormontage auf die Ventilpatrone 7 aufgeklemmt werden kann. Insbesondere wenn das Bauelement bzw. die Ventilpatrone 7 aus Metall gefertigt ist, bietet es sich in diesem Ausführungsbeispiel an, die Verstemmung V beidseitig auf die Höhe der Bohrungs- bzw. Längsachse L der Ventilpatrone 7 zu verlegen. Hierdurch kann die mechanische Belastung einer nicht dargestellten, die Patrone 7 während des Verstemmvorganges haltenden Aufnahmevorrichtung deutlich verringert werden. Das in Fig. 57 kreisbogenförmig dargestellte verstemmte Material der Patrone 7 fließt in Nuten 154 der Blattfeder 131 ein und sorgt dort für einen Formschluß zwischen der Feder 131 und der Ventilpatrone 7.

Bezugszeichenliste:

- 1 Kolbenpumpe
- 2 Gehäuse
- 3 Antriebswelle
- 4 Exzenter
- 5 Pumpenkolben
- 6 Bohrung
- 7 Ventilpatrone oder Bauelement
- 8 hülsenförmiger Abschnitt
- 9 (Basis-)Abschnitt
- 10 Saugventil
- 11 Druckventil
- 12 Ventilschließkörper
- 13 Druckfeder
- 14 Halteelement
- 15 Ventilschließkörper
- 16 Druckfeder
- 20 Druckraum
- 21 Dichtung
- 22 Kanal
- 23 Bohrung
- 24 Öffnung
- 25 Halteklammer
- 26 Nut
- 27 Bohrung
- 28 Ringnut
- 30 Druckfeder
- 31 Band
- 32 Blattfeder
- 33 Ausnehmung
- 34 (Zylinder-)Bohrung
- 35 Verschußdeckel

- 39 Bohrung
- 40 Dichtring bzw. Ventilsitz
- 41 Blattfeder
- 42 Wulst bzw. Ventilsitz
- 44 Schließelement bzw. Ventilschließkörper
- 45 EPDM-Schlauch
- 46 Umfangsnut
- 47 Fräsung
- 48 Nase
- 49 Ausnehmung
- 50 Vorspann- oder Ventilelement
- 51 Arm
- 54 Stempel
- 55 Stempel
- 60 Halteklammer
- 61 Schenkelabschnitt
- 62 Schenkelabschnitt
- 63 Aussparung
- 64 Aussparung
- 65 Vorsprung oder Nase
- 66 Vorsprung oder Nase
- 67 Bodenabschnitt
- 68 Lasche oder Federzunge
- 70 Aussparung
- 71 Ende
- 72 Ende
- 73 Ausnehmung
- 74 Ausnehmung
- 77 Hülse
- 78 Verschlußdeckel
- 79 Aufnahmebohrung
- 80 Verschlußdeckel
- 81 O-Ring
- 85 Abschnitt

- 86 Wölbung
- 87 Führungsabschnitt
- 88 Rippen
- 89 Dichtabschnitt
- 90 Element
- 91 Führungsabschnitt
- 92 Ventilschließabschnitt
- 93 Haltebügelabschnitt
- 94 Basis
- 95 Schenkel
- 96 Schenkel
- 97 Rastnase
- 98 Rastnase
- 99 Hinterschneidung
- 100 Hinterschneidung
- 110 Dichtabschnitt
- 111 Führungsabschnitt
- 113 Bohrung
- 114 Rippe
- 115 Vorsprung
- 116 Druckfeder
- 120 Ventilsitzelement
- 130 Federabschnitt
- 131 Blattfeder
- 132 Ringabschnitt oder Ringteil
- 140 Abschnitt oder Teil
- 141 Bohrung
- 145 O-Ring
- 146 Biegezone
- 147 Abschnitt
- 148 Abschnitt
- 149 Nut
- 150 Verstemmungsbereich
- 151 Absatz

- 37 -

152 Schenkel

153 Schenkel

154 Nut

M Mittelachse

L Längsachse

S Schweißpunkt

T Toleranzausgleich

V Verstemmung

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe (1), insbesondere zur Druckmittelförderung in hydraulischen, schlupfgeregelten Bremsanlagen, mit zumindest einem Kolben (5), einem Saugventil (10) und einem Druckventil (11), **dadurch gekennzeichnet, daß** das Saugventil (10) und das Druckventil (11) an einem eigenständig handhabbaren Bauelement (7) ausgebildet sind.
2. Kolbenpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**, das Bauelement (7) einen hülsenartigen Abschnitt (8) aufweist, in welchem der Kolben (5) geführt ist.
3. Kolbenpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bauelement (7) in einem Gehäuse (2) der Kolbenpumpe (1) durch Verstemmung oder Verclinchung befestigt ist.
4. Kolbenpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bauelement (7) im wesentlichen einen Basisabschnitt (9) und einen hülsenartig ausgebildeten Abschnitt (8) aufweist.
5. Kolbenpumpe (1) nach Anspruch 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Druckventil (11) am hülsenartigen Abschnitt (8) ausgebildet ist.
6. Kolbenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Saugventil (10) am Basisabschnitt (9) ausgebildet ist.

7. Kolbenpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Saugventil (10) axial und das Druckventil (11) radial zur Längsachse (L) des Bauelementes (7) angeordnet sind.
8. Kolbenpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bauelement (7) aus Kunststoff, wie beispielsweise PEEK, hergestellt ist.
9. Kolbenpumpe (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine im wesentlichen axiale Bohrung (34) und der Kolben (5) zumindest leicht konisch ausgebildet sind.
10. Kolbenpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bauelement (7) einen im wesentlichen konstanten Außendurchmesser aufweist.
11. Kolbenpumpe (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Basisabschnitt (9) als separates Bauteil (78) ausgebildet ist.
12. Druckventil (11) für eine Kolbenpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Ventilschließkörper (15;40;44;90;92) und einem Ventilsitz, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ventilschließkörper (15;40;44;90;92) durch ein Vorspannelement (32;41;45;50;68;90;93;131) gegen seinen Ventilsitz vorgespannt ist.
13. Druckventil (11) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorspannelement (45;90) und der Ventilschließkörper (44;90) einstückig ausgebildet sind.

- 40 -

14. Druckventil (11) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorspannelement (32;41;45;50;68;90;93;131) an dem Bauelement (7) befestigt ist.
15. Druckventil (11) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorspannelement (32;41;45;50;68;90;93;131) an einer Klammer (60;90;131) ausgebildet ist.
16. Druckventil (11) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Klammer (60;90;131) auf das Bauelement (7) aufschiebbar oder aufklemmbar ist.
17. Druckventil (11) nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Klammer (131) zwei im wesentlichen senkrecht zueinander ausgebildete Abschnitte aufweist, wobei der erste Abschnitt (132) über das Bauelement (7) aufgeschoben ist und der zweite Abschnitt (130) zur Vorspannung des Ventilschließkörpers (15) vorgesehen ist.
18. Druckventil (11) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Abschnitt (130) eine im wesentlichen um 180 Grad gebogenen Zunge aufweist.
19. Druckventil (11) nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ventilsitz an einer Bohrung (39) ausgebildet ist, wobei der Ventilschließkörper (15) einen Führungsabschnitt (87;91) zur Führung des Ventilschließkörpers (15) in der Bohrung (39) aufweist.
20. Druckventil (11) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Vorspannelement als Blattfeder (32;41;50;

131) ausgebildet ist.

21. Druckventil (11) nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Blattfeder (32;41;50;131) in Längsrichtung (L) des Bauelementes (7) erstreckt.
22. Druckventil (11) nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Blattfeder (131) außerhalb ihrer Biegezone (146) am Bauelement (7) befestigt ist.
23. Saugventil (10) für eine Kolbenpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einem Ventilschließkörper (12) und einem Federelement (116) zur Vorspannung des Ventilschließkörpers (12) gegen einen Ventilsitz, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Federelement (116) auf der Saugseite des Saugventils (10) angeordnet ist.
24. Saugventil (10) nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ventilschließkörper (12) einen Dichtabschnitt (110) und einen Führungsabschnitt (111) aufweist.
25. Saugventil (10) nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Außenseite des Führungsabschnitts (111) Mittel (115) zur Lagerung eines Endes des Federelements (116) ausgebildet sind.
26. Saugventil (10) nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Element (120) vorgesehen ist, an dem der Ventilsitz für das Saugventil (10) ausgebildet ist, und das ferner Lagermittel zur Lagerung des anderen Endes des Federelements (116) aufweist.

1 / 25

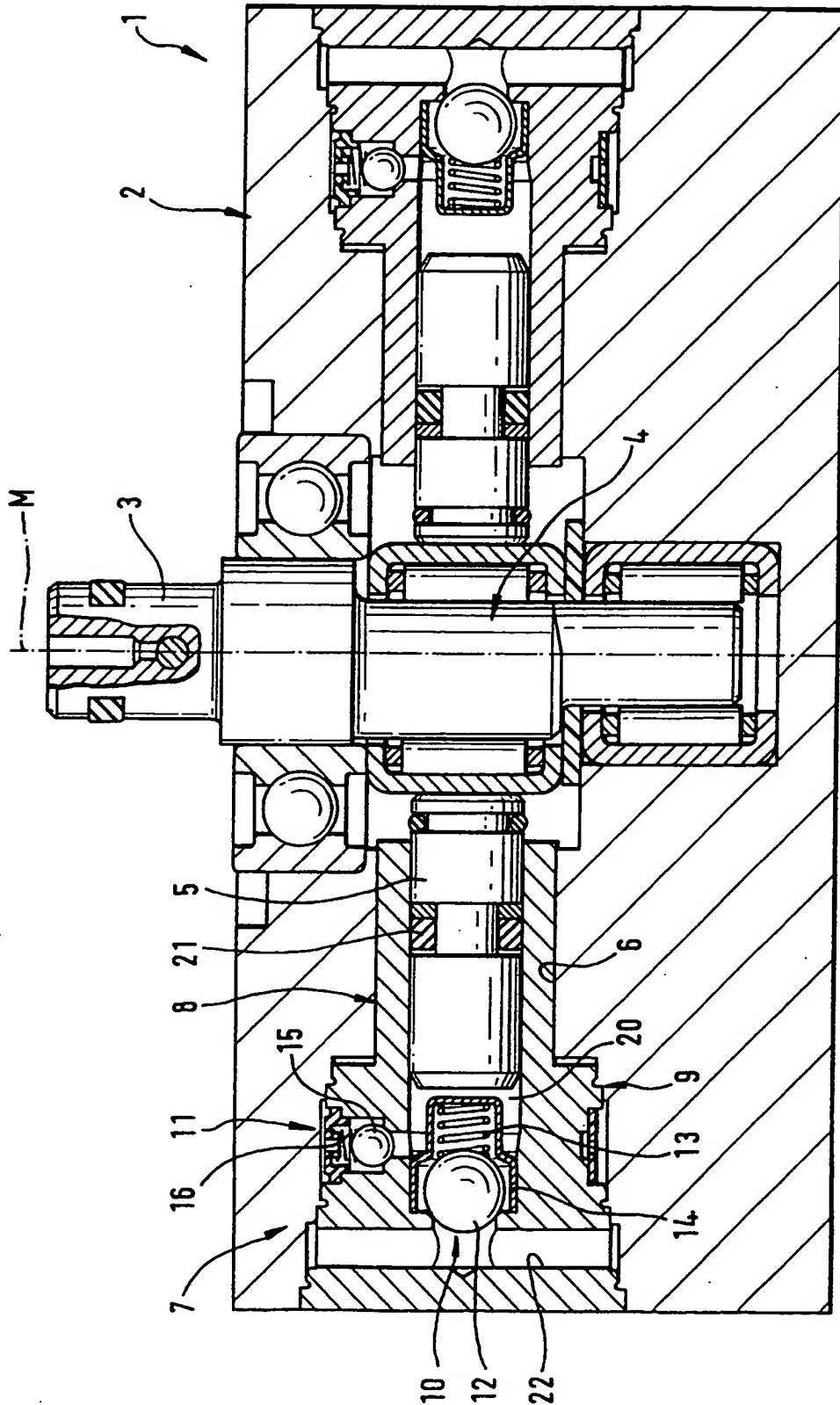


Fig. 1

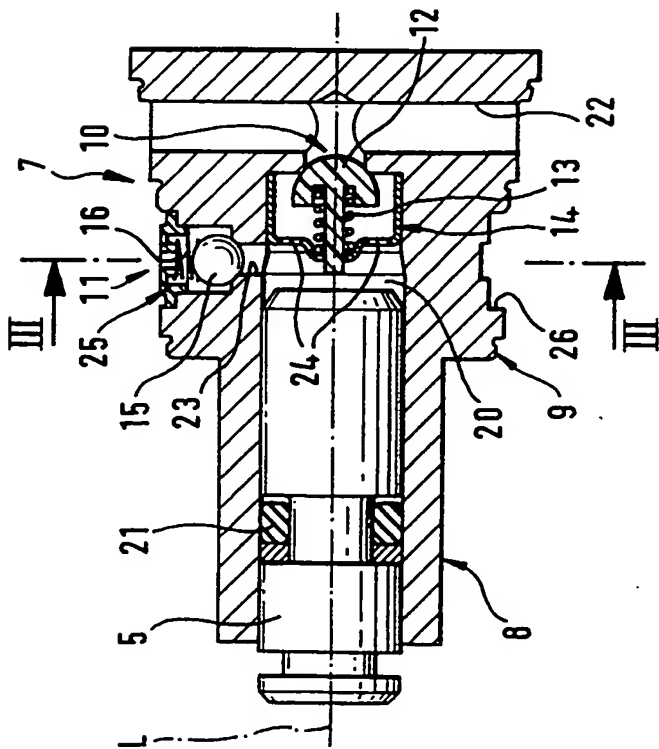


Fig. 2

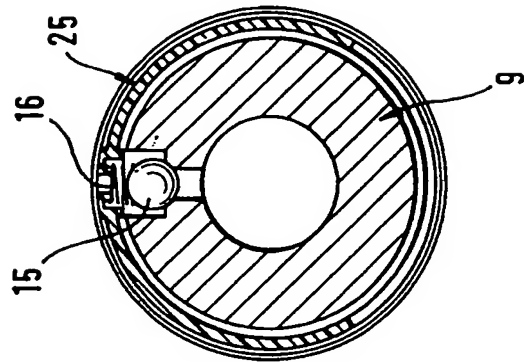


Fig. 3

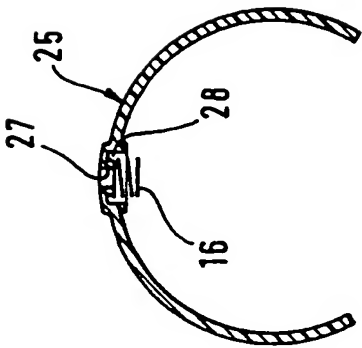


Fig. 4

3 / 25

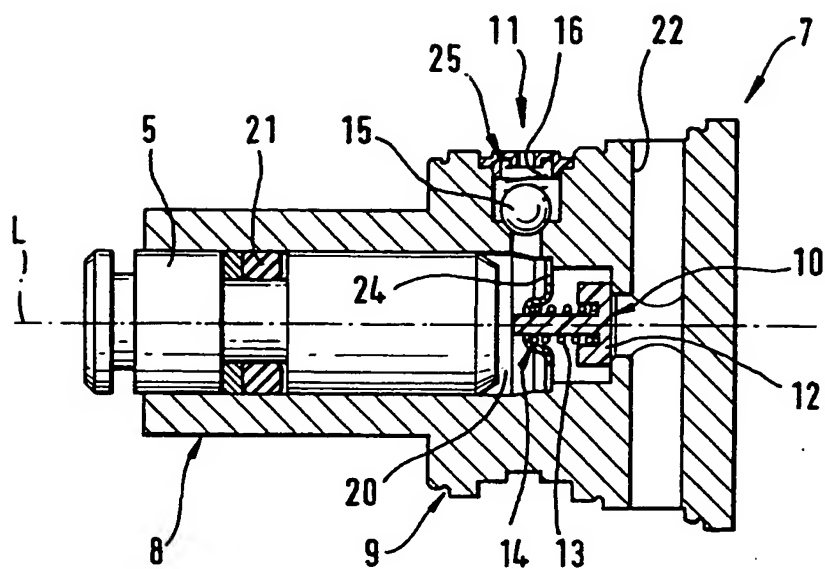


Fig. 5

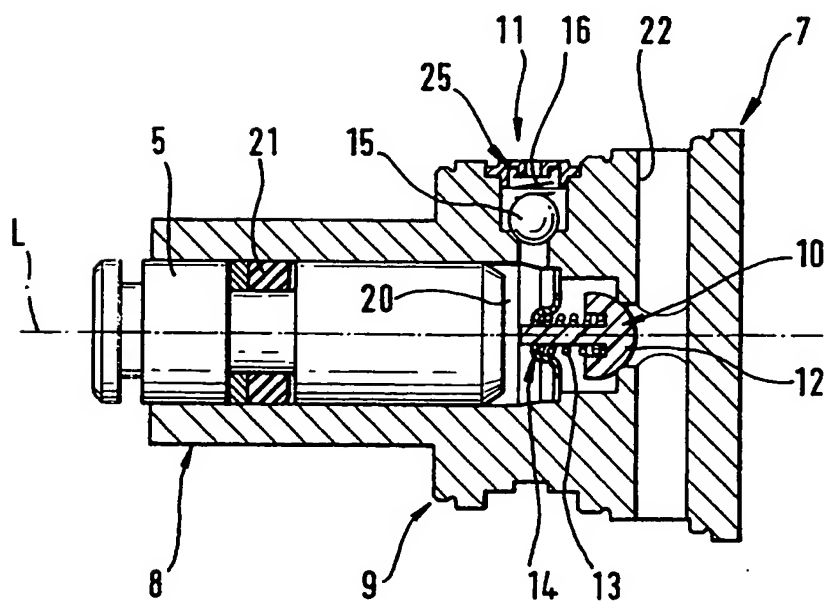


Fig. 6

4 / 25

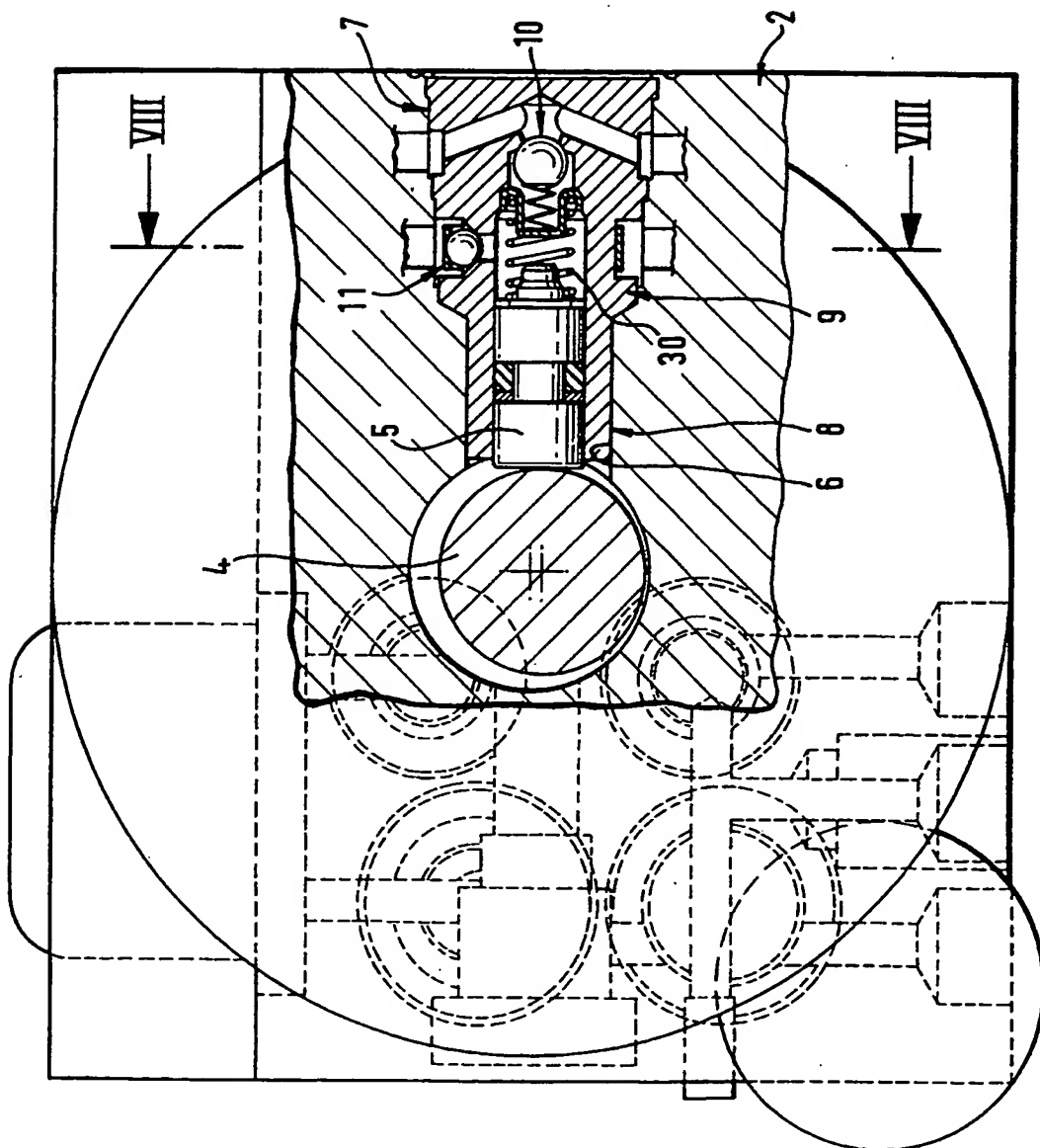


Fig. 7

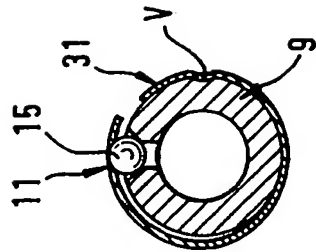


Fig. 8

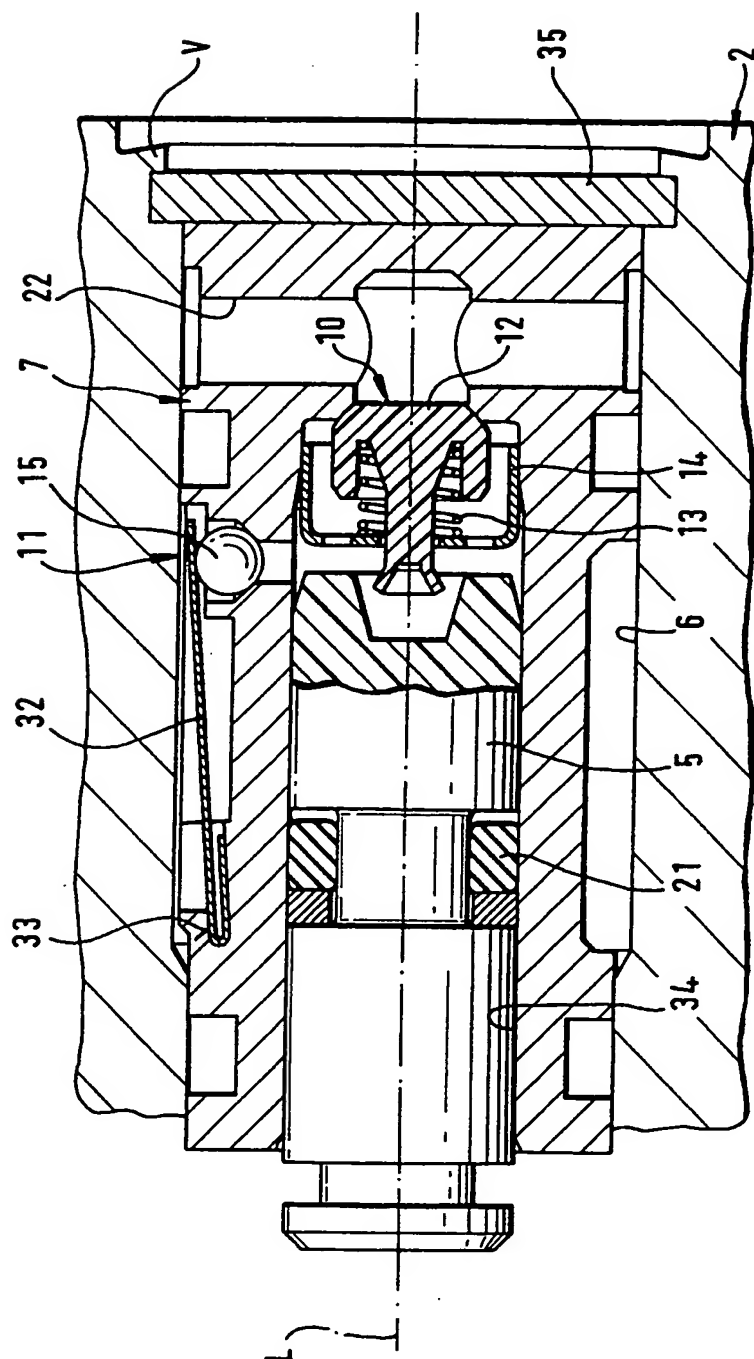


Fig. 9

6 / 25

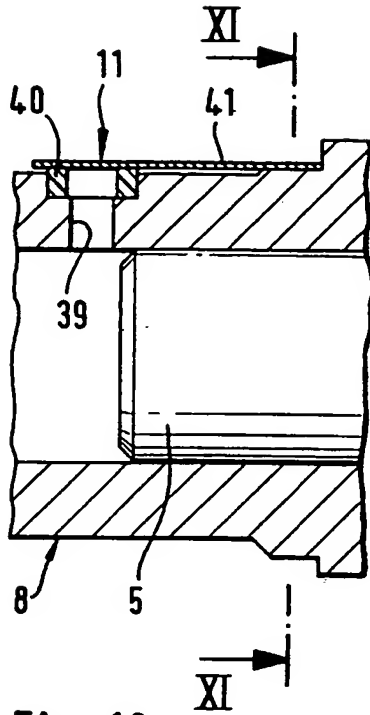


Fig. 10

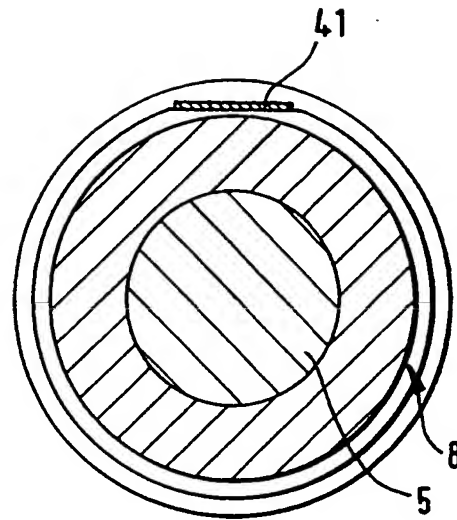


Fig. 11

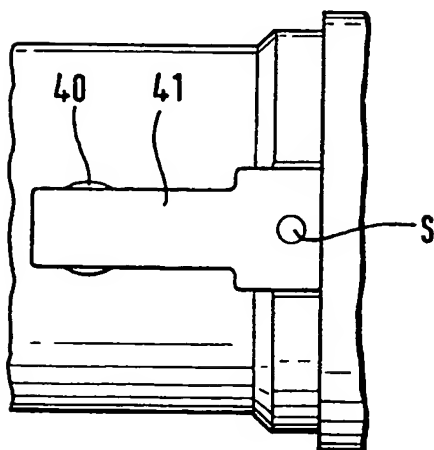


Fig. 12

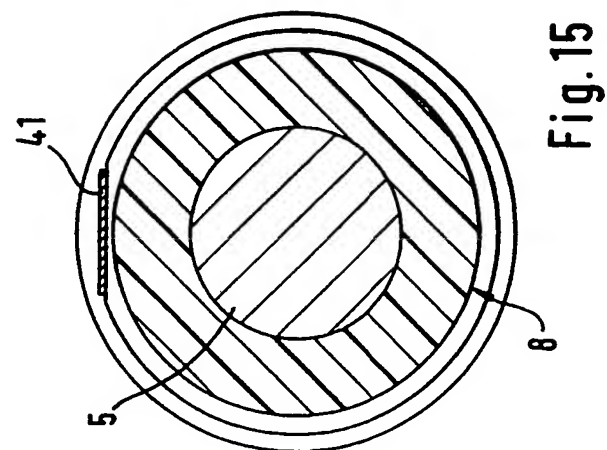


Fig. 15

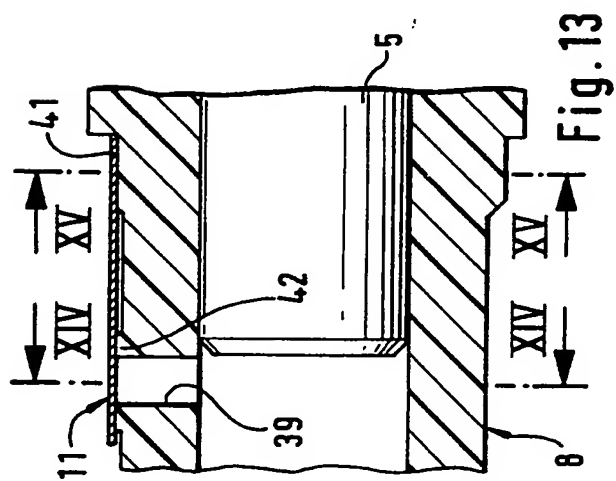


Fig. 13

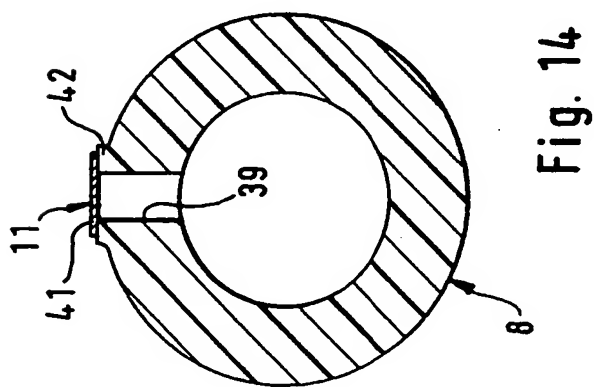


Fig. 14

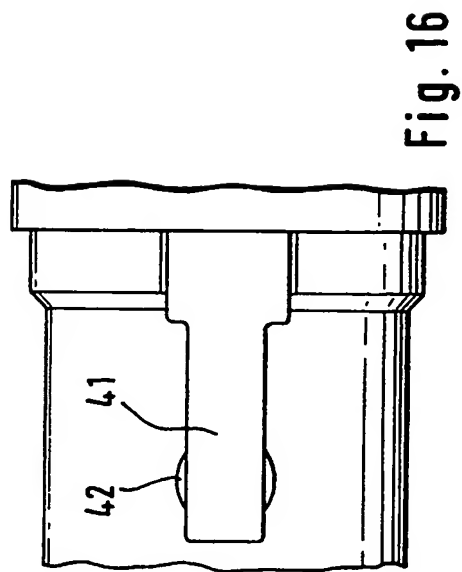
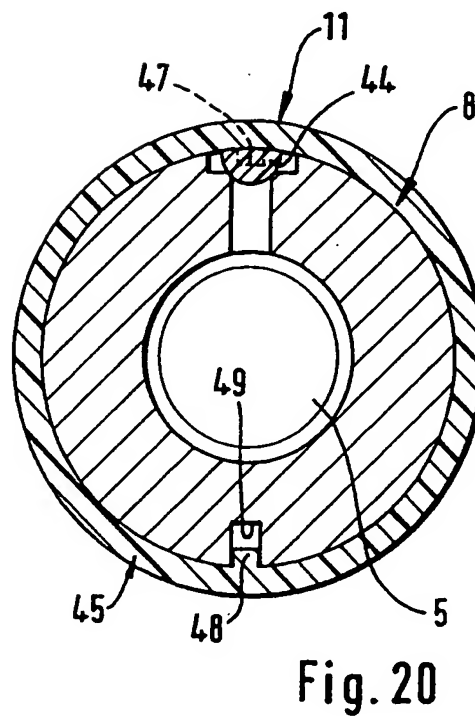
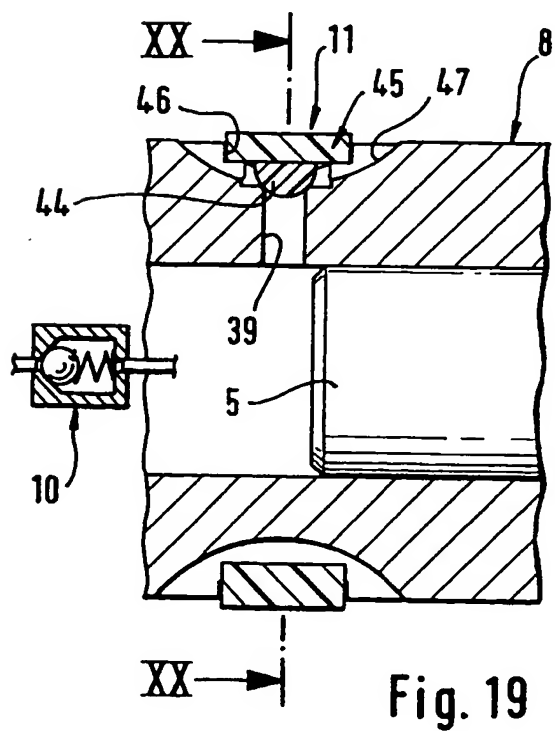
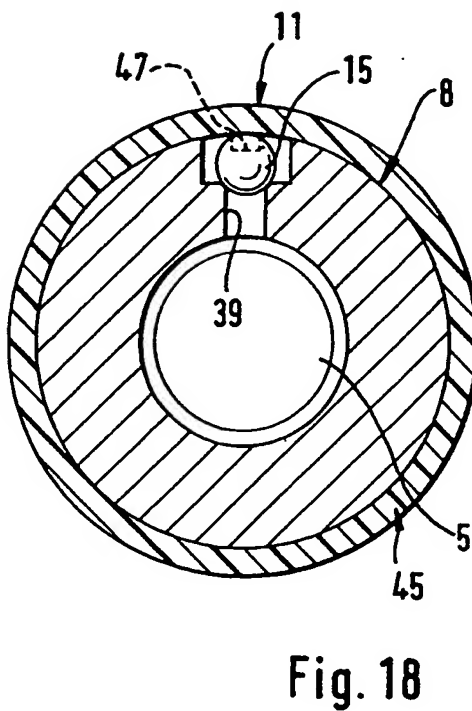
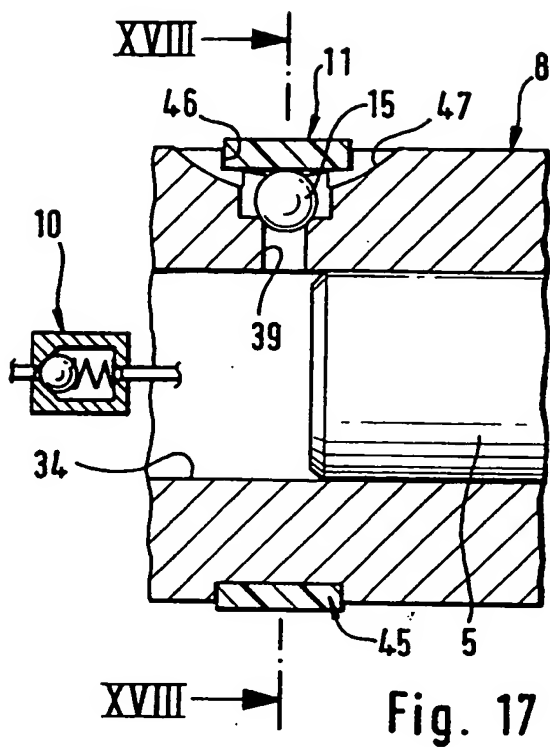
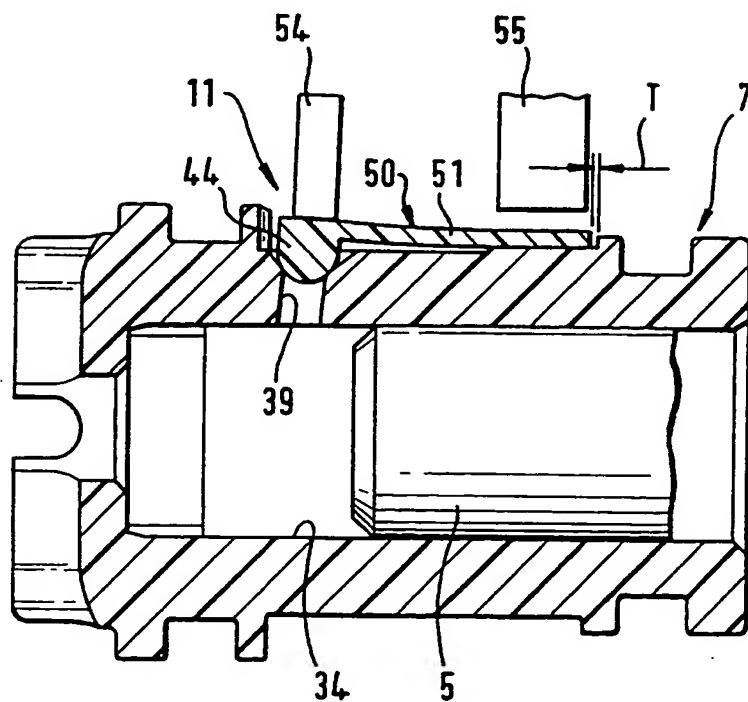
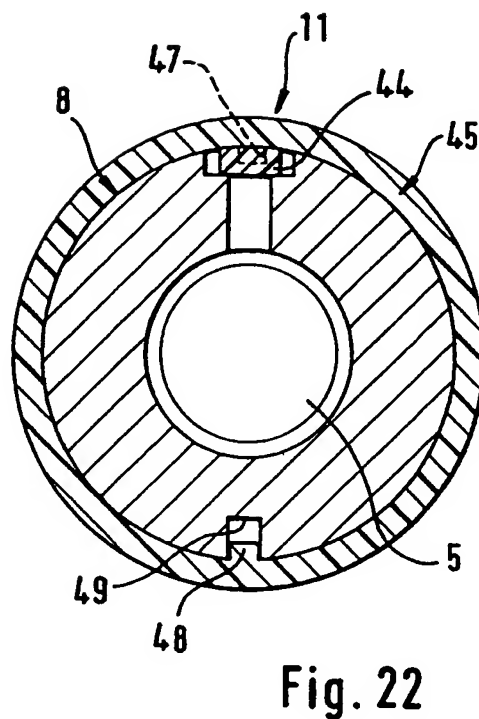
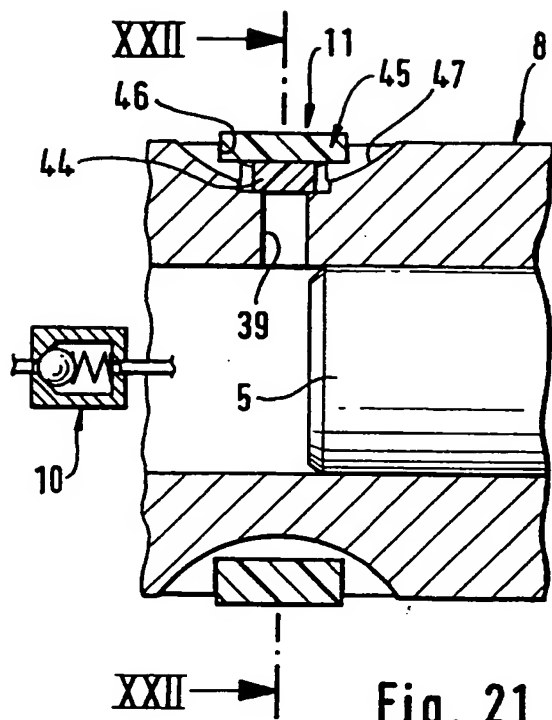


Fig. 16

8 / 25



9 / 25



10 / 25

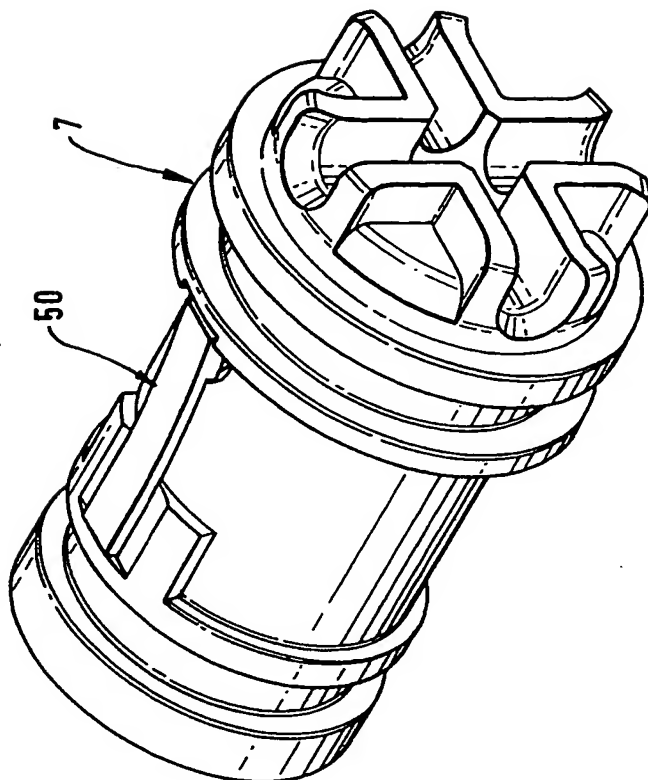


Fig. 26

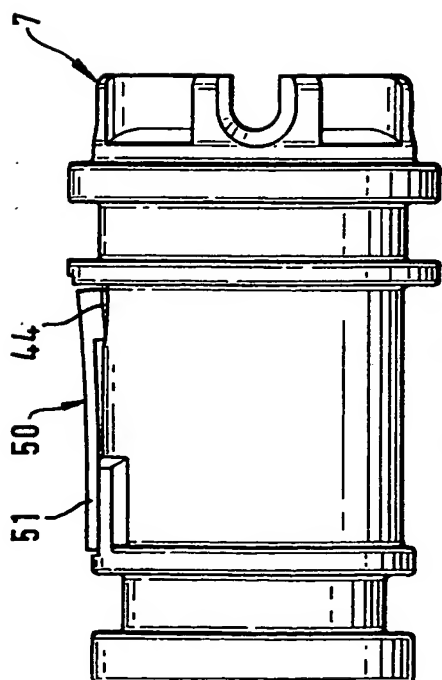


Fig. 24

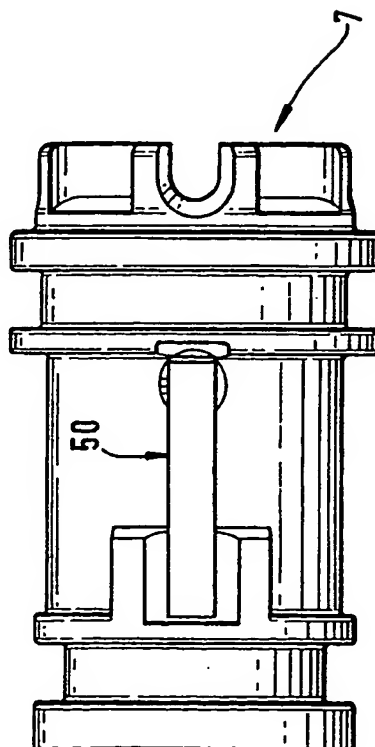


Fig. 25

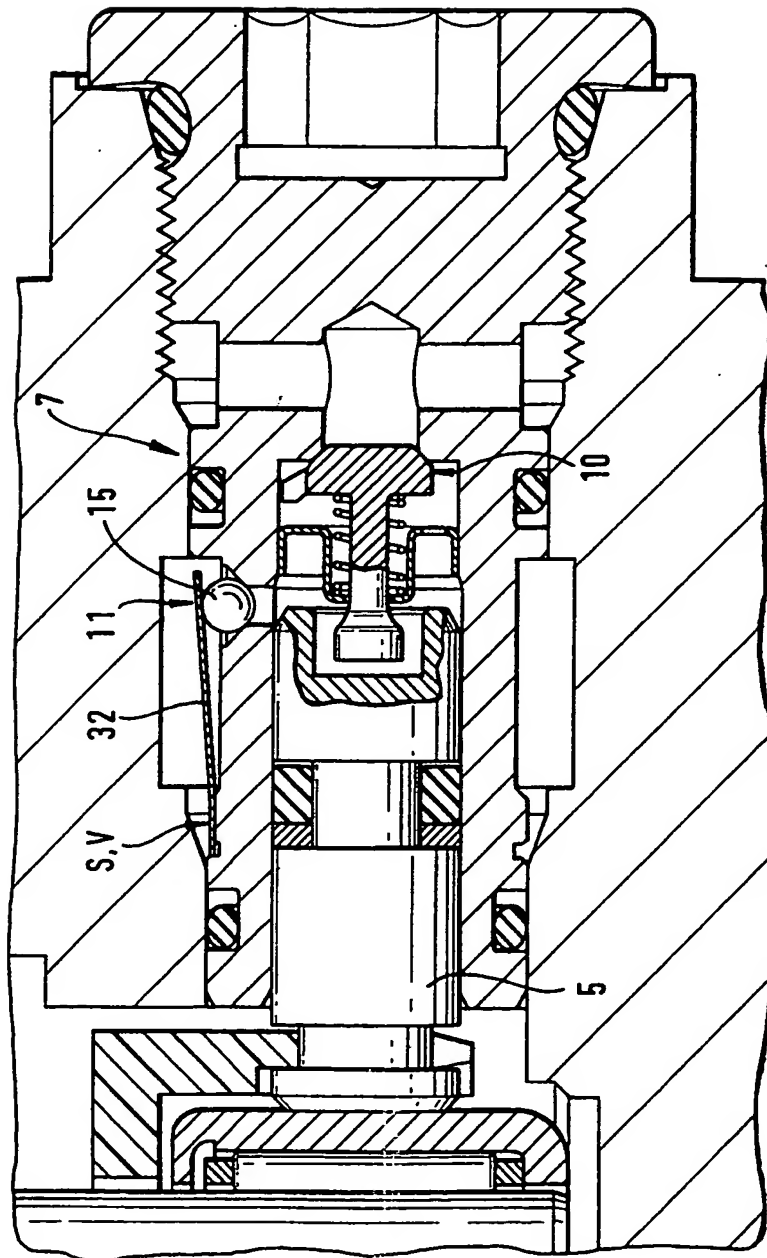
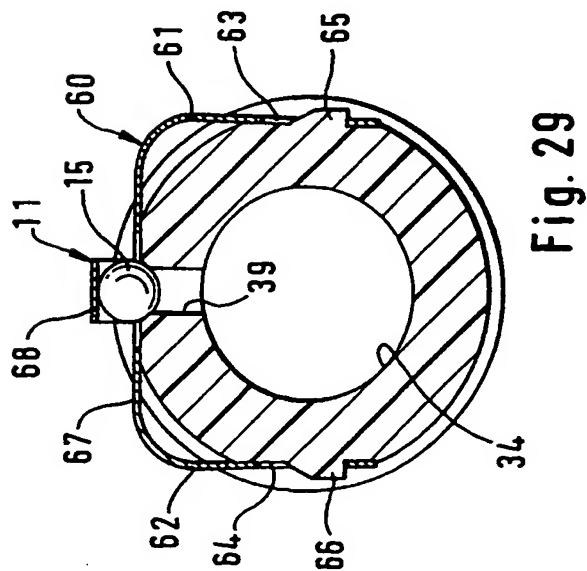
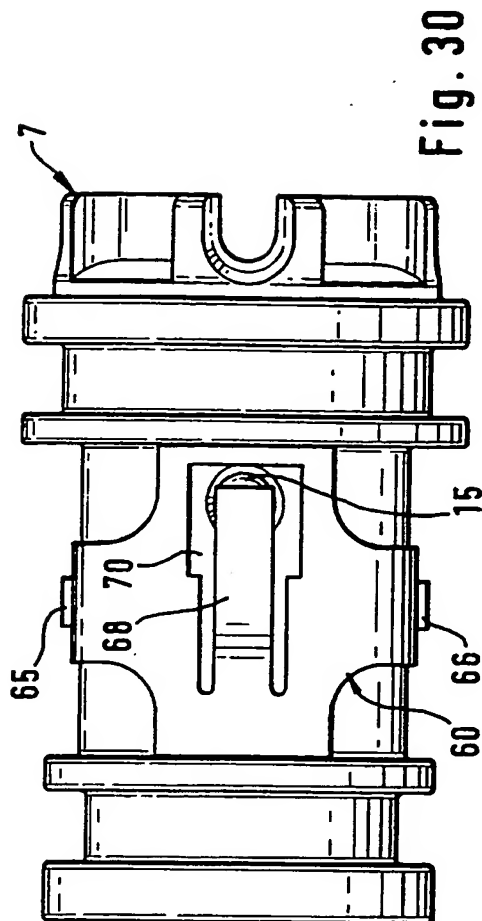
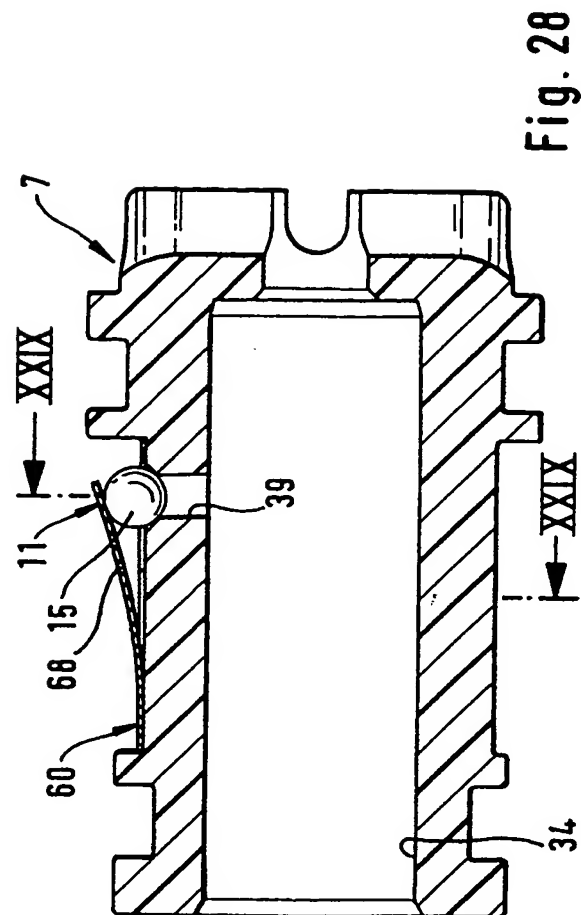


Fig. 27

12 / 25



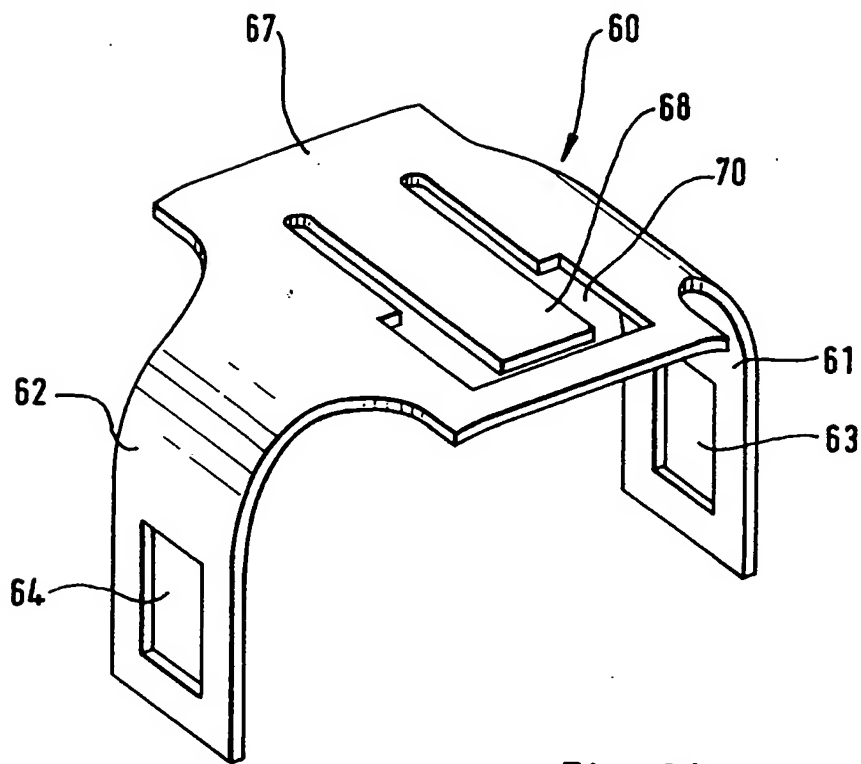


Fig. 31

14 / 25

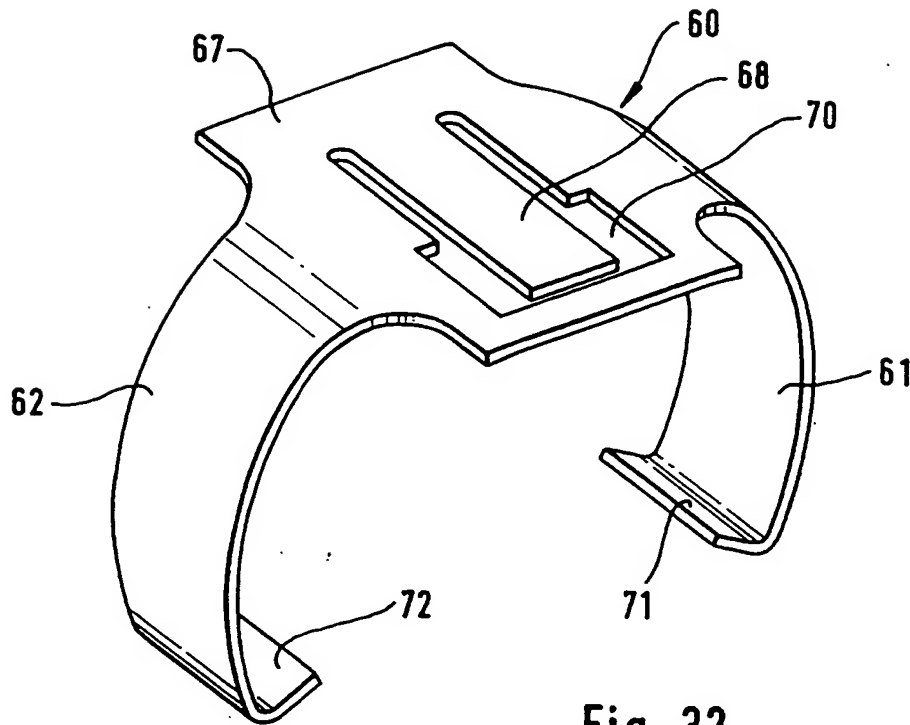


Fig. 32

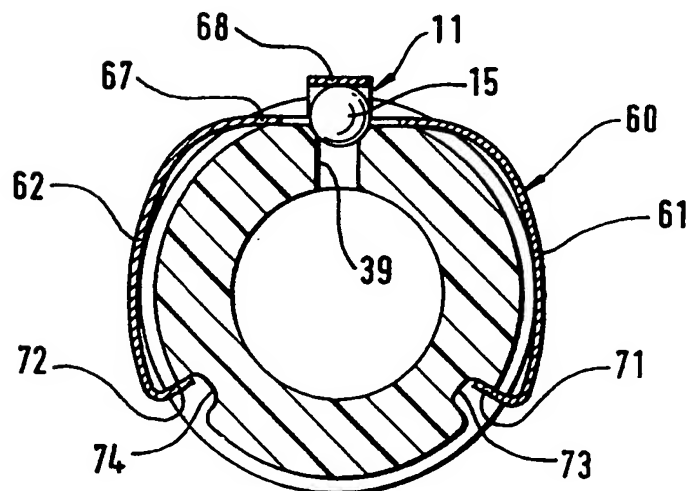


Fig. 33

15 / 25

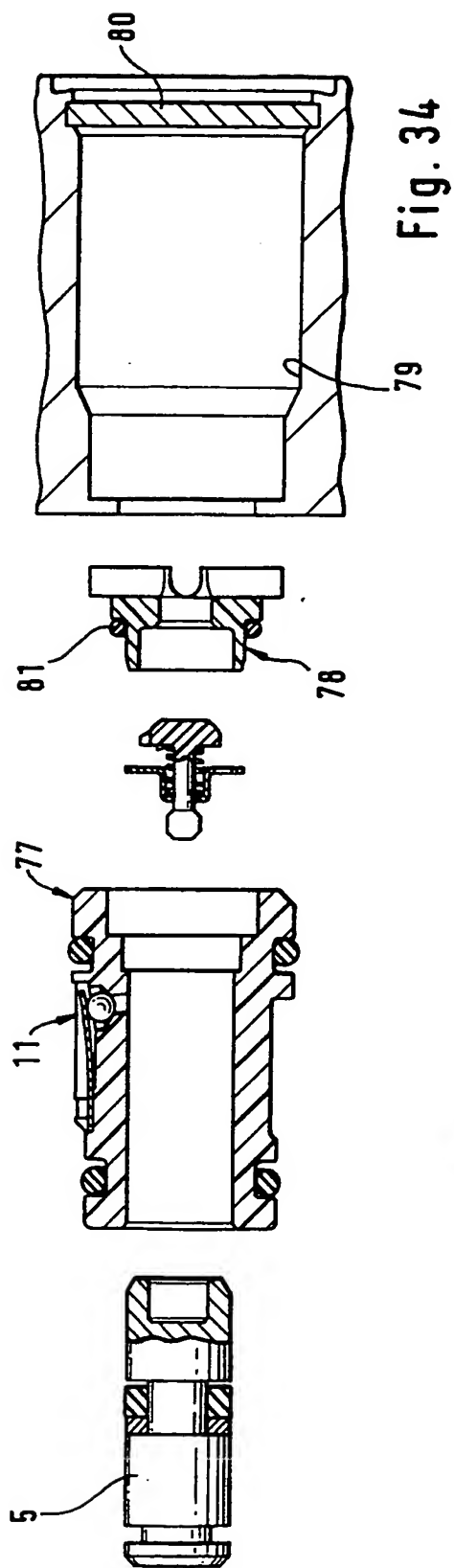


Fig. 34

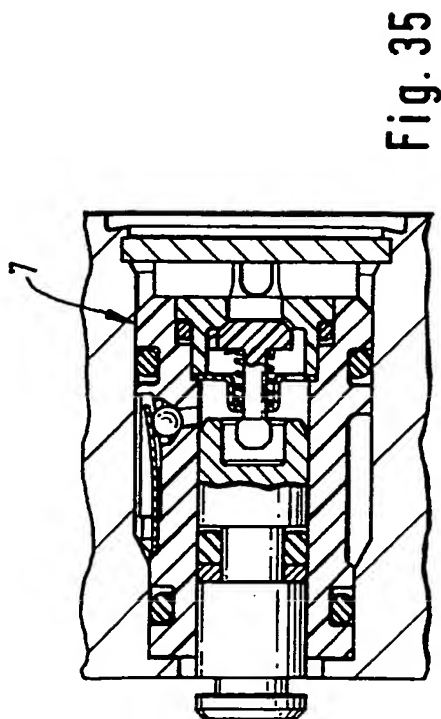


Fig. 35

16 / 25

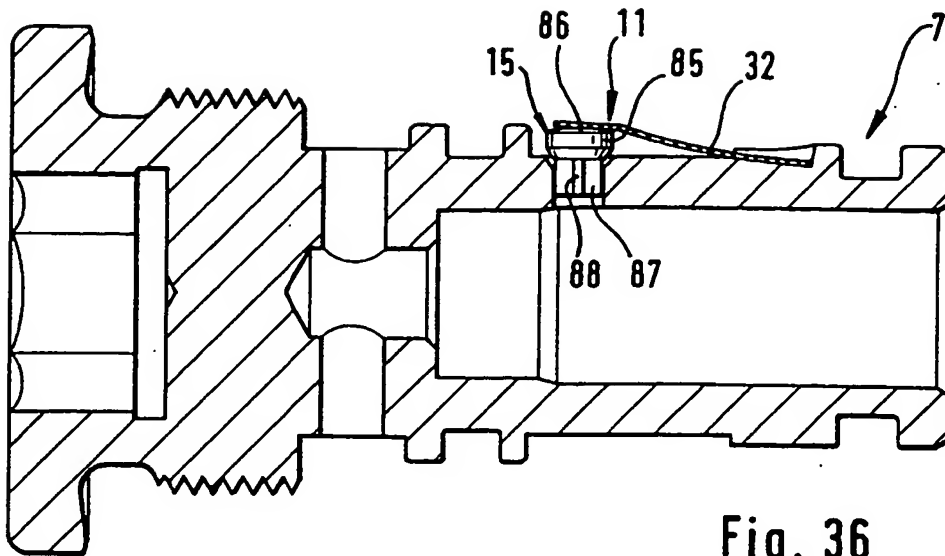


Fig. 36

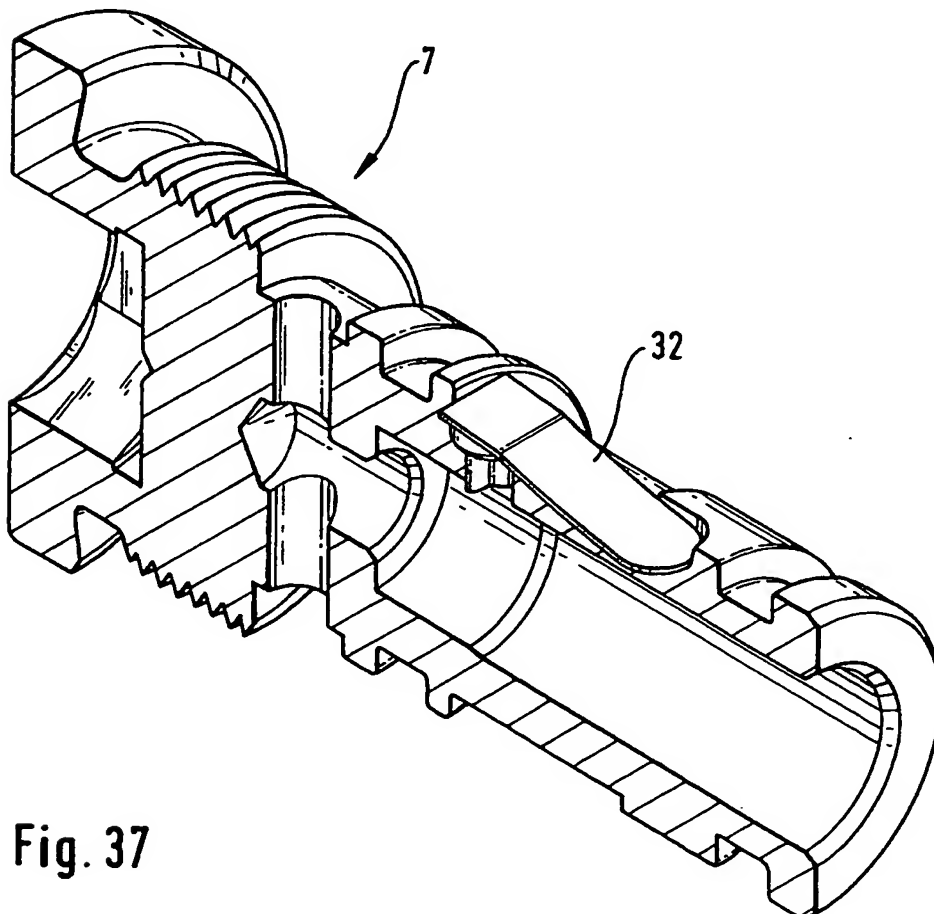


Fig. 37

17 / 25

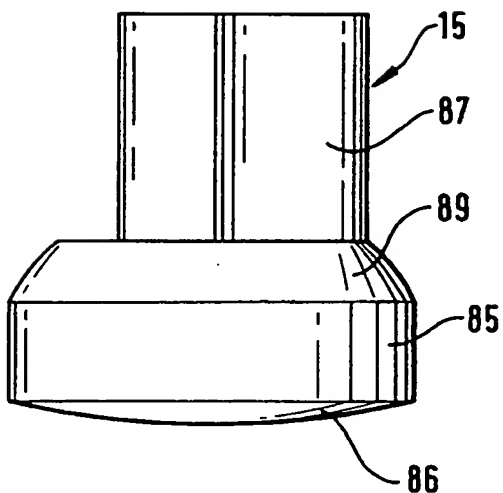


Fig. 38

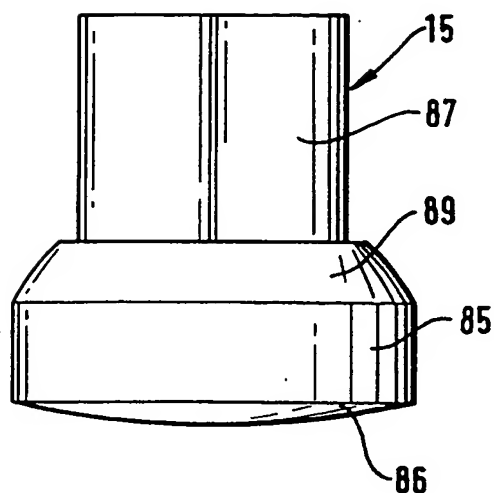


Fig. 39

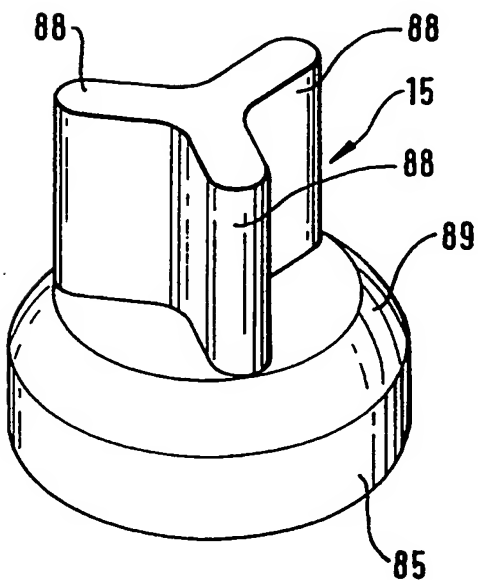


Fig. 40

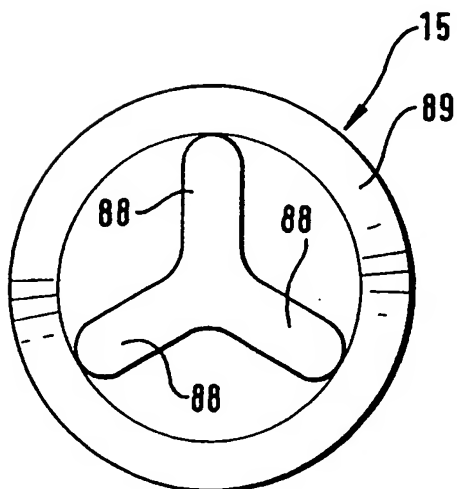


Fig. 41

18 / 25

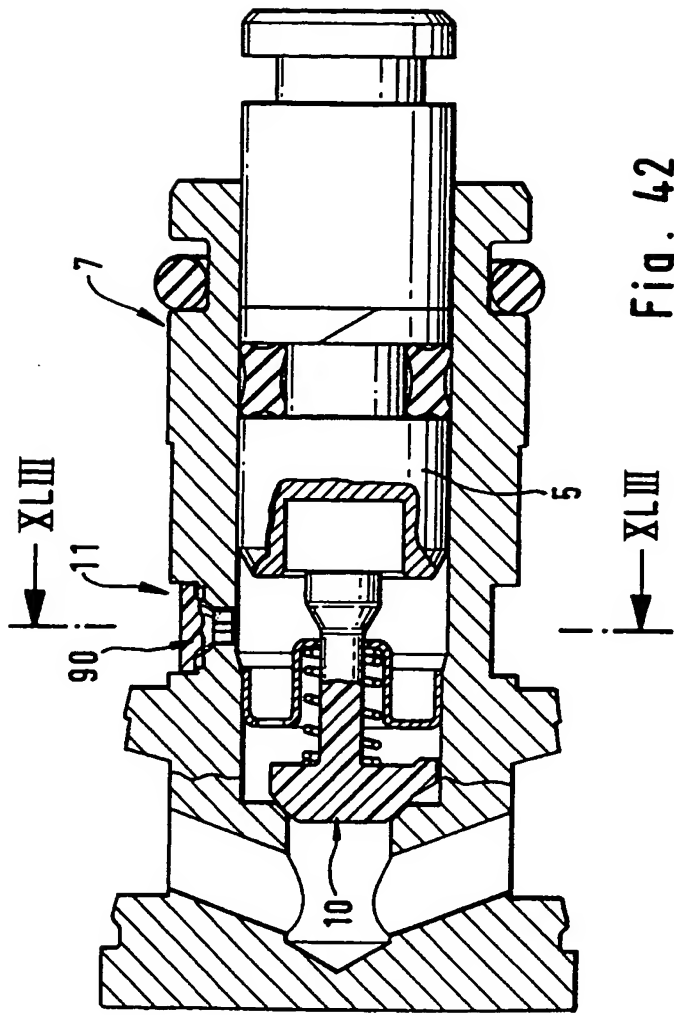


Fig. 42

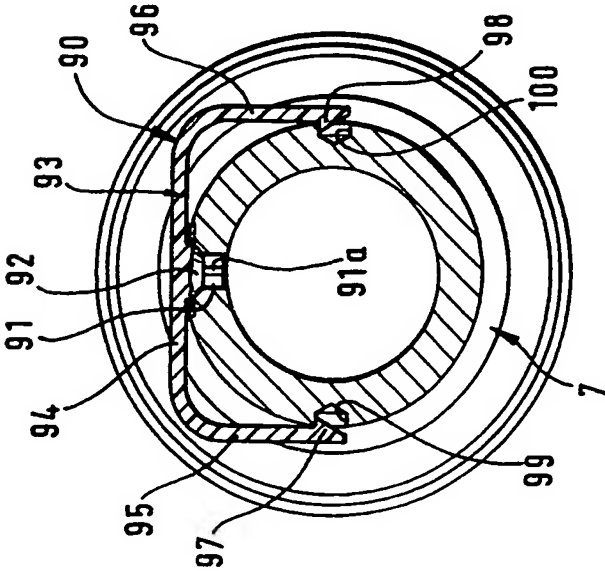


Fig. 43

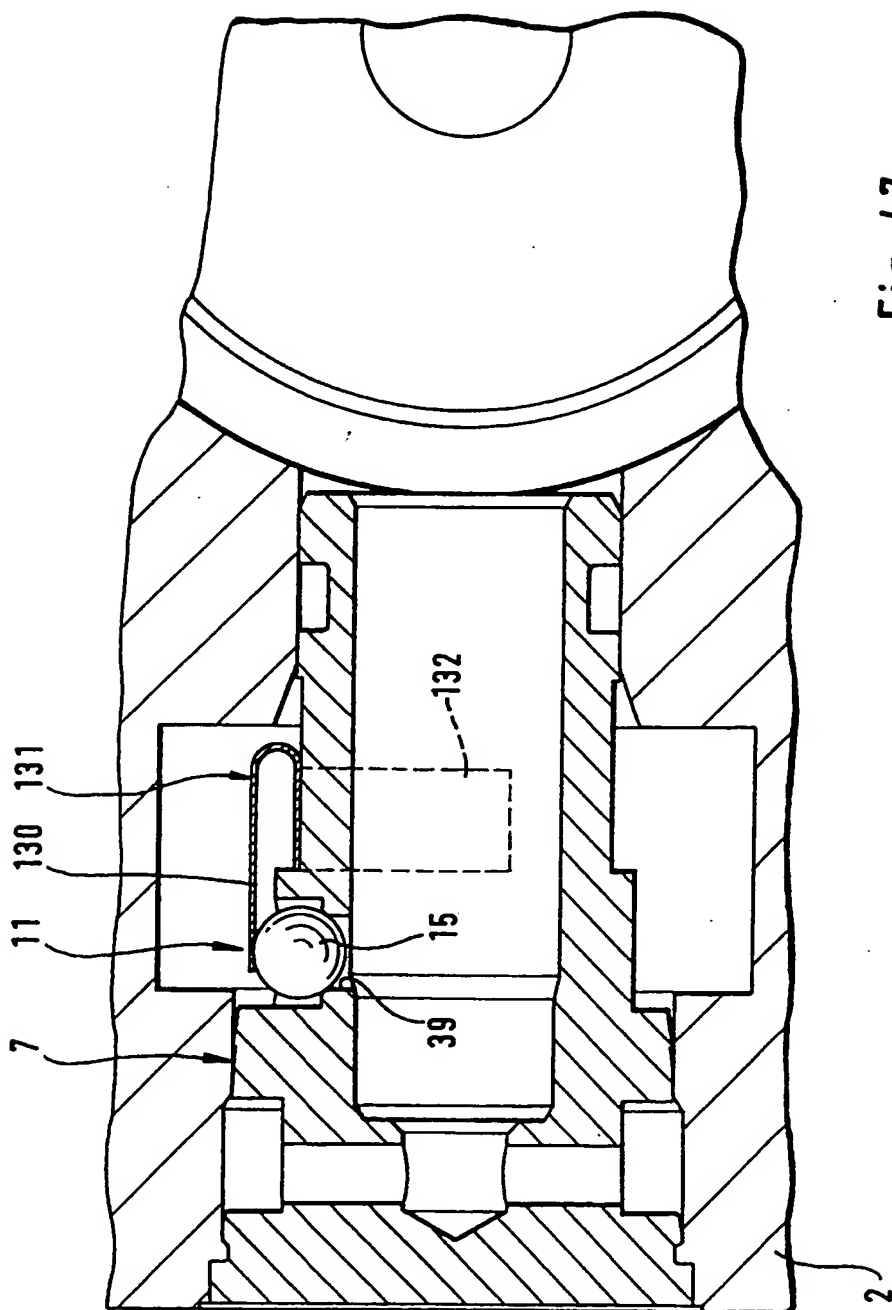


Fig. 47

21 / 25

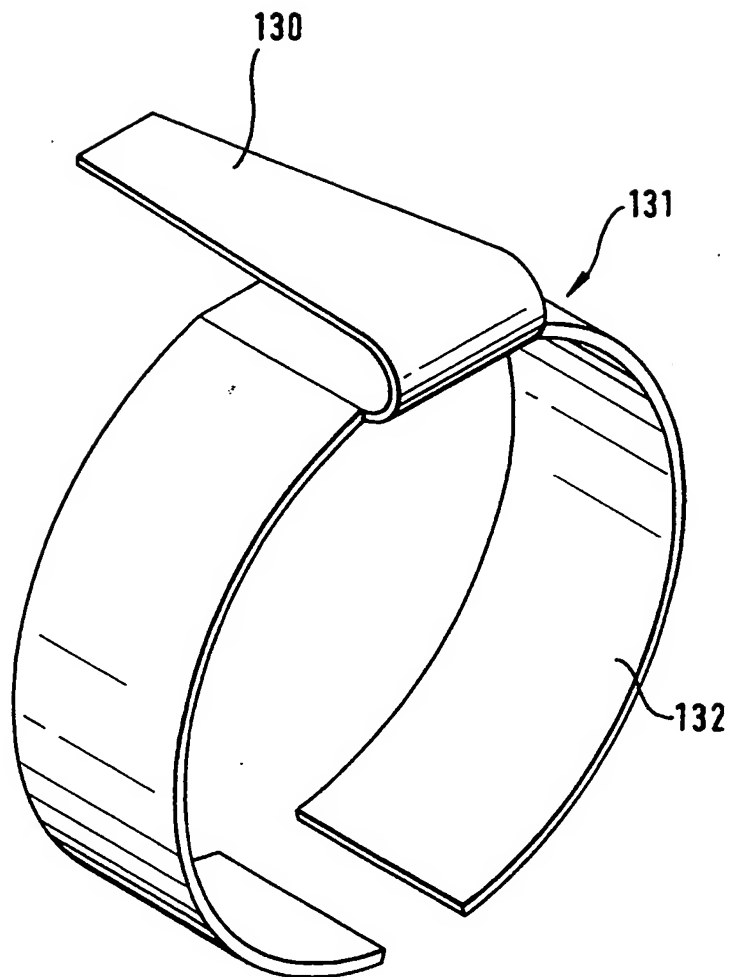


Fig. 48

22 / 25

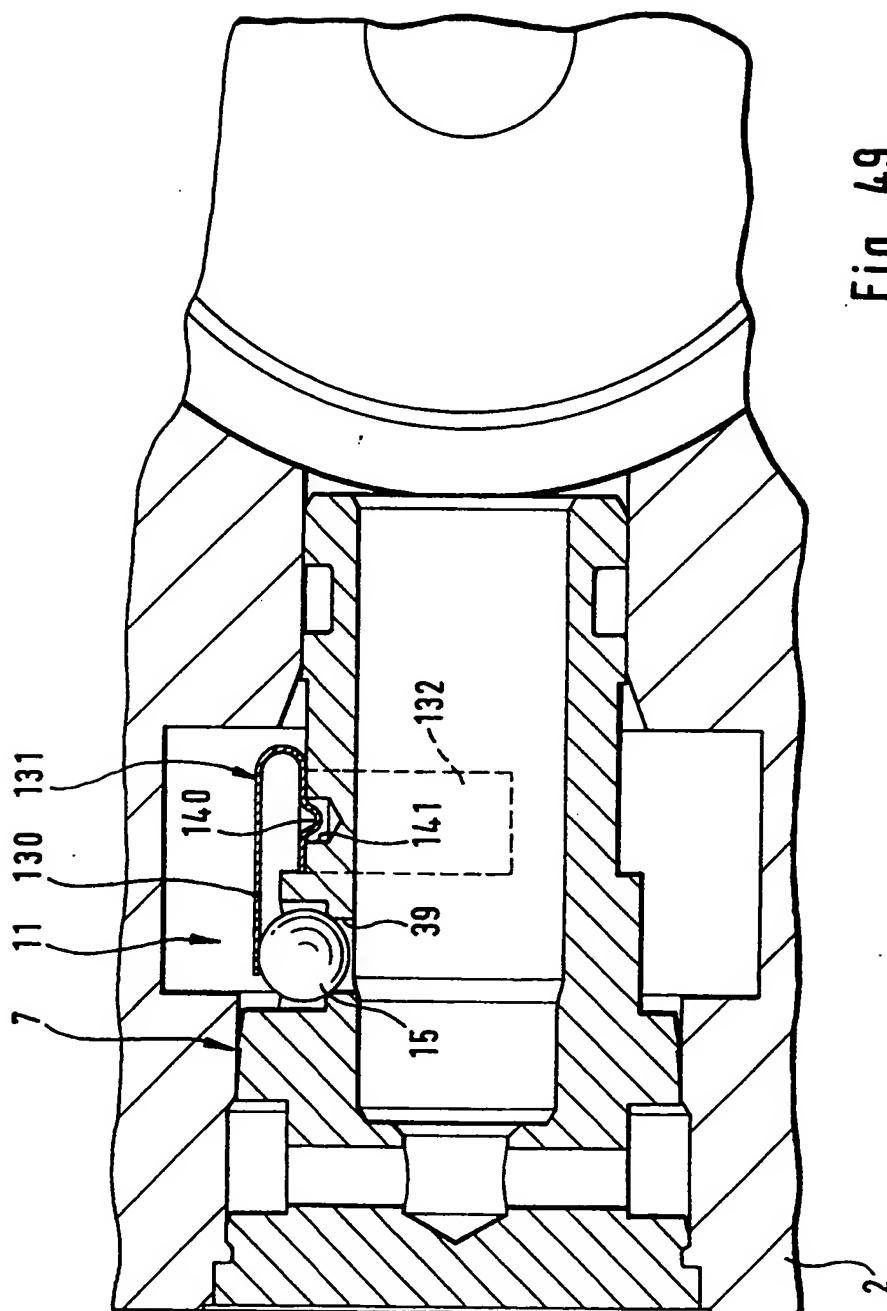
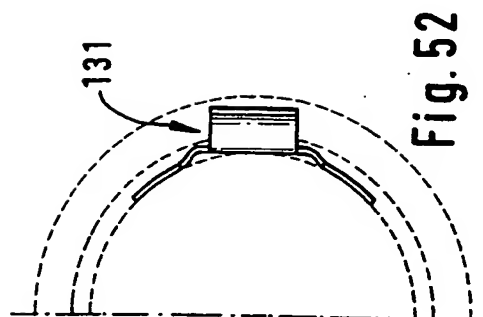
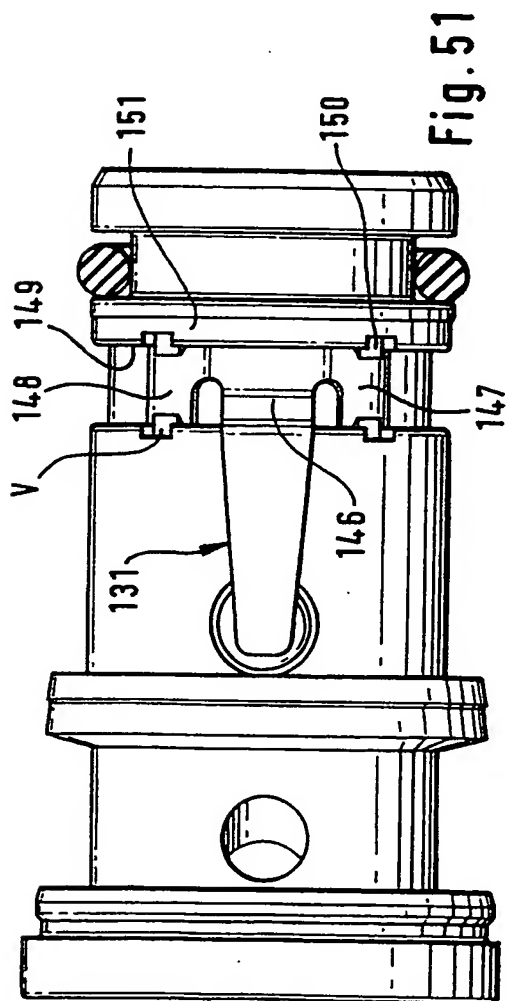
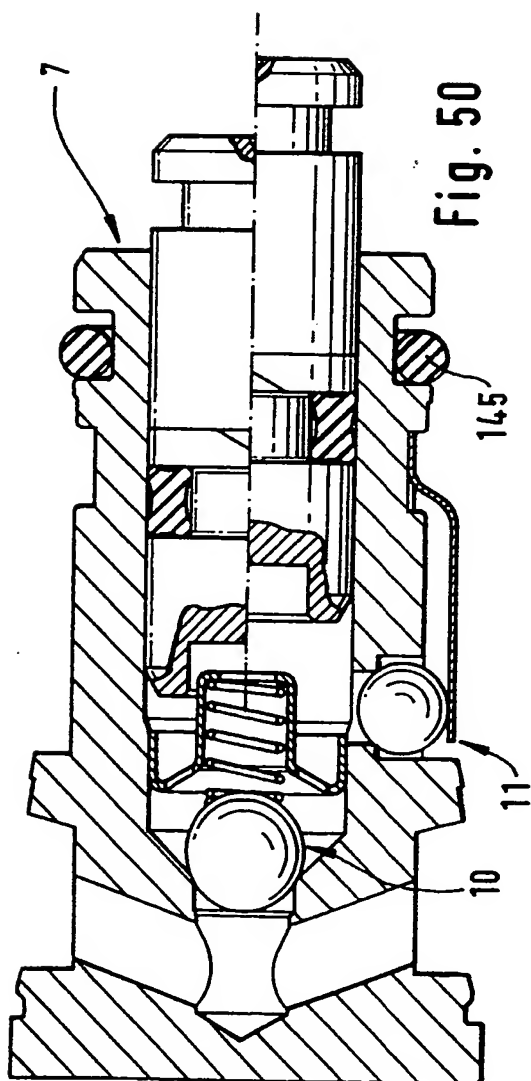
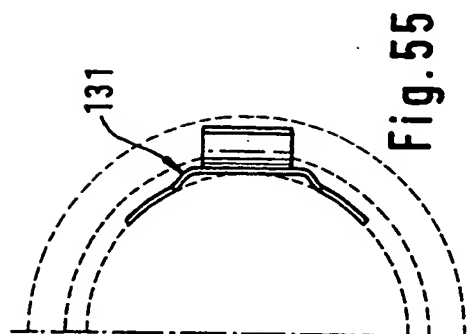
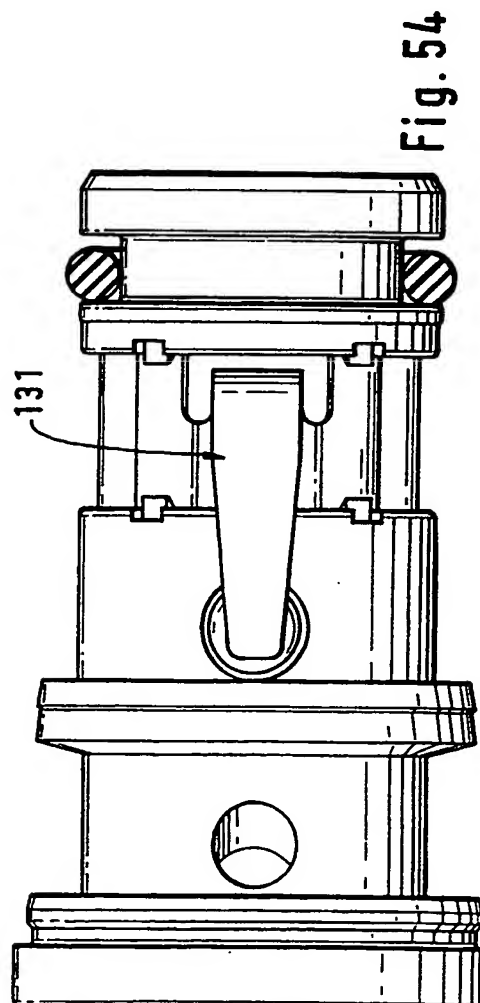
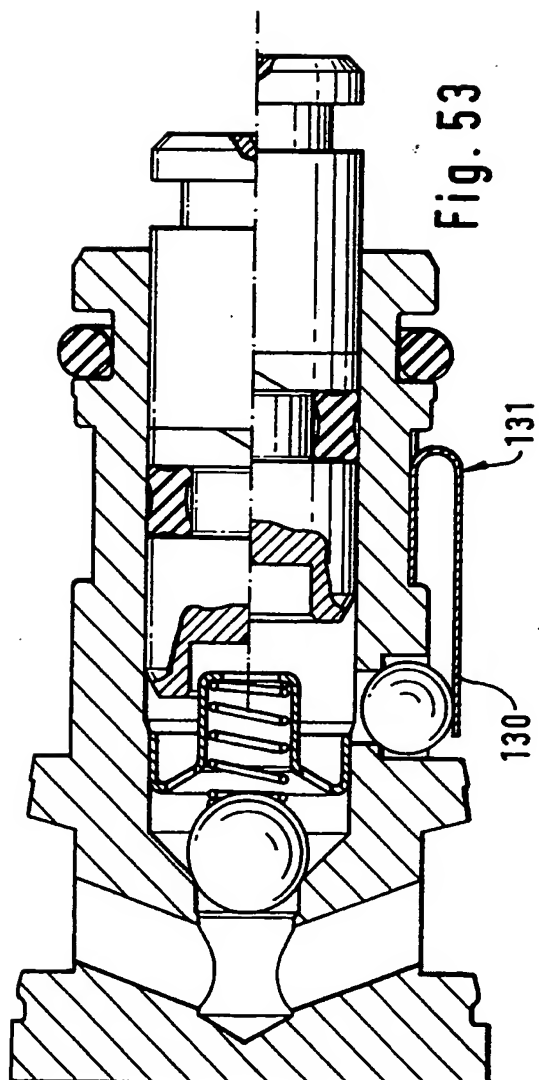


Fig. 49



24 / 25



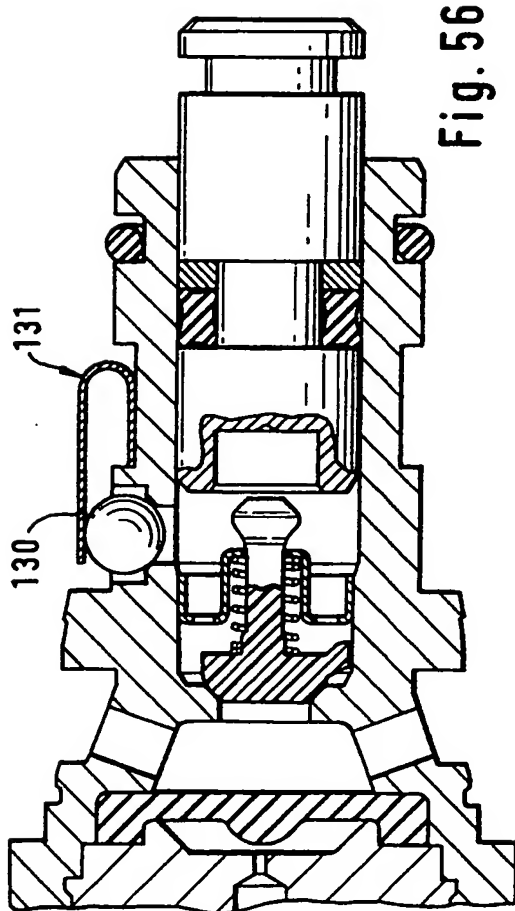


Fig. 56

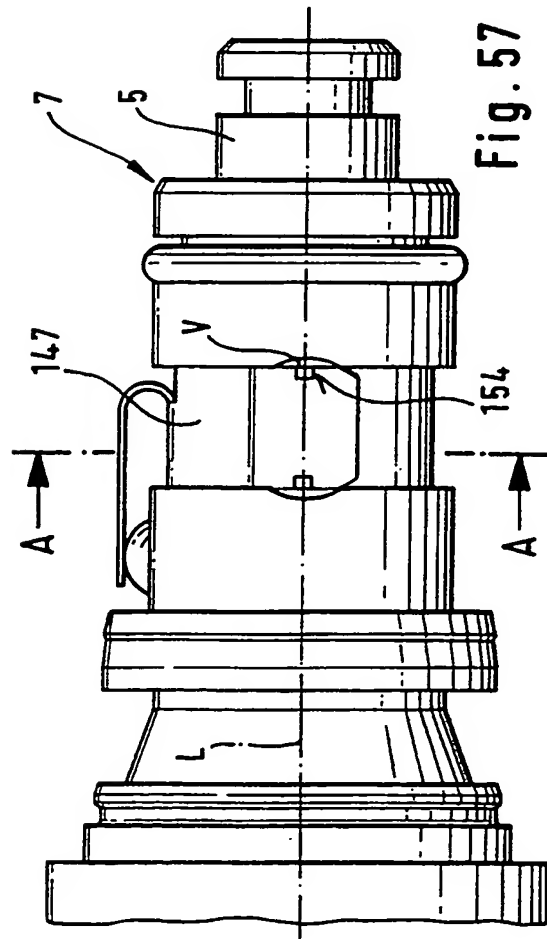


Fig. 57

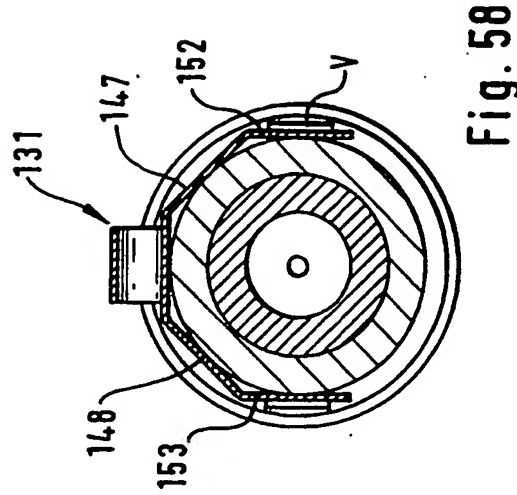


Fig. 58